

# 10. SINIF

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR MATEMATİK



KURSTEMİYLEMATEMATİKÖĞRENMEKİTABI



 metin  
yayınları

Bu kitabın  
bütün yayın  
hakları saklıdır.

Copyright © **Metin Basım Dağıtım Yay. Eğt. Dan. ve Tic. Ltd. Şti.** Bu kitabın her türlü yayın hakkı **Metin Basım Dağıtım Yay. Eğt. Dan. ve Tic. Ltd. Şti.**'ne aittir. Bu kitabın basımından 5846 ve 2936 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu" hükümleri uyarınca kısmen de olsa kaynak gösterilerek hiç bir suretle alıntı yapılamaz, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, genel ağ ve diğer elektronik ortamlarda yayımlanamaz.

**YAZAR**

**Gökhan METİN**

ISBN

978-605-7724-42-7

**TEŞEKKÜR**

Değerli meslektaşlarımız  
**Tuba KAROL, Saadet DOĞAN,**  
**Ercan SEVEN ve Meltem ARIKAN'a**  
kitabın hazırlanması aşamasındaki  
yardım ve desteklerinden dolayı  
teşekkür ederiz.

Hukuk Danışmanı  
**Av. Halil ÖZBEKLİ**  
Dizgi - Grafik Tasarım  
**Nurcan GÖVDE**

Genel Dağıtım

**METİN YAYINLARI**

Tel: 0530 299 71 00

**BASKI**



# İçindekiler

## 1. TEMA Bölüm 1

GEOMETRİK ŞEKİLLER **1**  
Dik Üçgende  
Trigonometrik Oranlar

## 1. TEMA Bölüm 2

GEOMETRİK ŞEKİLLER **27**  
Üçgende Açortay  
Üçgende Kenarortay

## 1. TEMA Bölüm 3

GEOMETRİK ŞEKİLLER **63**  
Üçgende Alan

## 2. TEMA Bölüm 4

İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ **97**

## 3. TEMA Bölüm 5

SAYILAR **113**  
Bir Doğal Sayının  
Asal Çarpanları ve Bölenleri  
Ortak Bölenlerin En Büyüğü  
Ortak Katların En Küçüğü

## 3. TEMA Bölüm 6

SAYILAR **155**  
Bölünebilme Kuralları

## 4. TEMA Bölüm 7

NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER **171**  
Fonksiyon Kavramı  
Fonksiyon Olma Şartı  
Karesel Fonksiyonlar

## 4. TEMA Bölüm 8

NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER **215**  
Karekök Fonksiyonlar  
Rasyonel Fonksiyonlar  
Bir Fonksiyonun Tersi

## 5. TEMA Bölüm 9

SAYMA **263**  
Saymanın  
Temel Prensipleri  
Pascal Üçgeni  
Güvercin Yuvası İlkesi

## 5. TEMA Bölüm 10

ALGORİTMA VE BİLİŞİM **311**

## 6. TEMA Bölüm 11

ANALİTİK İNCELEME **331**

## 7. TEMA Bölüm 12

VERİDEN OLASILIĞA **369**  
Koşullu Olasılık  
Bayes Teoremi

## Cevap Anahtarı

CEVAPLAR **383**

## 10. SINIF PARKUR MATEMATİK HAKKINDA İÇERİK BİLGİSİ

1. Sorular; açık, anlaşılır ve net olacak şekilde oluşturulmuştur.
  2. Soruları zorlaştırma adına uzun, karışık cümle ve görsellere yer verilmemiştir.
  3. Yeni nesil soru olsun diye soru gereksiz resim ve görselle ifade edilmemiştir. Soru yazım dili ÖSYM soru yazım dili referans alınarak oluşturulmuştur.
  4. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında değişen öğretim programına göre soru ve içerikler hazırlanmıştır.
  5. Kitap, 5 kurdan oluşmaktadır.
    1. kurda konunun öğretilmesi aşamasındaki klasik örnek ve alıştırmalarla öğrencinin konuya ilişkin işlem becerisinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.
    2. kurda o konunun günlük hayat uygulamalarını içeren sorulara yer verilmiştir.
    3. kurda ÖSYM sorularına hazırlık soruları oluşturulmuş, ÖSYM soru mantığının öğretilmesi hedeflenmiştir.
    4. kurda ÖSYM kurgularsa bölümünde ise yıl yıl çıkmış sorularla aynı kazanımı ölçen benzer mantıkta sorular yazılmış, öğrencinin 4. kura gelene kadar geçmiş yılların sınav sorularını çözebilme becerisi kazanıp kazanmadığının ölçülmesi hedeflenmiştir.
- Son olarak 5. kur ise genel bir tekrar niteliğindeki sorulardan oluşmaktadır.

Yukarıda ifade etmeye çalıştığım gibi değişen öğretim programı çerçevesinde ÖSYM'nin sorabileceği soru mantığına bu kitabın içeriğinde kur kur yer vermeye çalışılmıştır.

Tüm öğretmen ve öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle...



İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 1. TEMA

### BÖLÜM 1

#### GEOMETRİK ŞEKİLLER

**1. KUR** Dik Üçgende Trigonometrik Oranlar  
Trigonometrik Özdeşlikler

**2. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**3. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

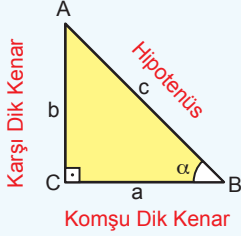
**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT, MSÜ ve AYT'DE 1 SORU  
SORULMAKTADIR.



## Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları

- Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranları aşağıdaki gibidir.



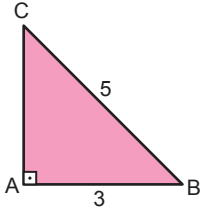
$$\sin \alpha = \frac{\text{Karşı Dik Kenar Uzunluğu}}{\text{Hipotenüs Uzunluğu}} = \frac{b}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{Komşu Dik Kenar Uzunluğu}}{\text{Hipotenüs Uzunluğu}} = \frac{a}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Karşı Dik Kenar Uzunluğu}}{\text{Komşu Dik Kenar Uzunluğu}} = \frac{b}{a}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{Komşu Dik Kenar Uzunluğu}}{\text{Karşı Dik Kenar Uzunluğu}} = \frac{a}{b}$$

1.

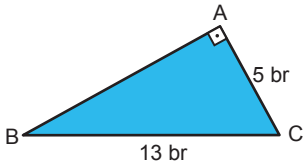


Dik üçgende verilenlere göre aşağıdaki trigonometrik oranları bulunuz.

a)  $\sin \hat{B} =$  c)  $\tan \hat{B} =$

b)  $\cos \hat{C} =$  d)  $\cot \hat{B} =$

2.



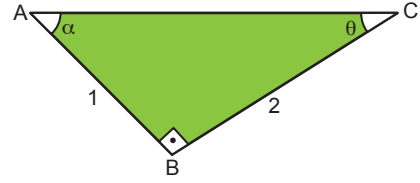
Dik üçgende verilenlere göre aşağıdaki trigonometrik oranları bulunuz.

a)  $\sin \hat{B} =$  d)  $\cos \hat{C} =$

b)  $\cos \hat{B} =$  e)  $\cot \hat{B} =$

c)  $\tan \hat{C} =$  f)  $\sin \hat{C} =$

3.



Şekildeki dik üçgende verilenlere göre aşağıdaki ifadelerin değerini bulunuz.

a)  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$

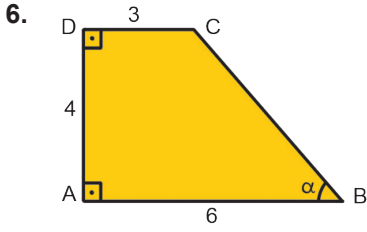
b)  $\tan \alpha + \cot \theta$

4.  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  olmak üzere

$\sin \alpha = \frac{3}{5}$  olduğuna göre,  $\tan \alpha$  değeri kaçtır?

5.  $0^\circ < \alpha < \frac{\pi}{2}$  olmak üzere

$\tan \alpha = 3$  olduğuna göre,  $\cos \alpha \cdot \sin \alpha$  ifadesinin değeri kaçtır?



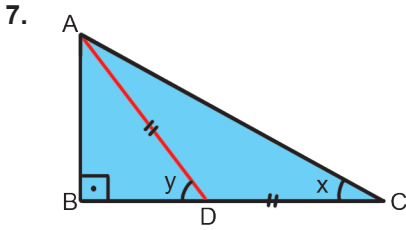
ABCD dik yamuk

$|DC| = 3 \text{ birim}$

$|AD| = 4 \text{ birim}$

$|AB| = 6 \text{ birim}$

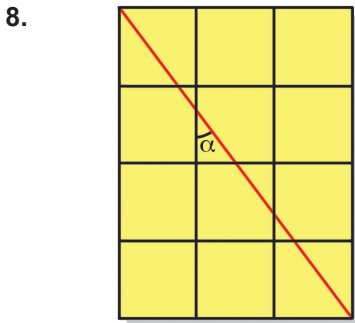
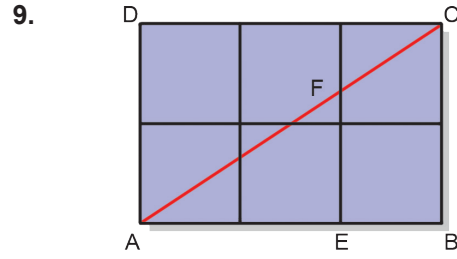
$m(\widehat{ABC}) = \alpha$

Buna göre,  $\sin \alpha$  değeri kaçtır?

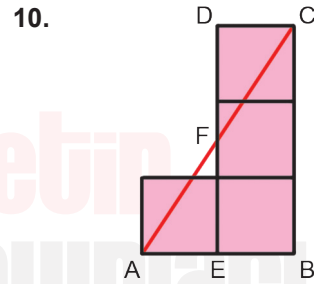
ABC dik üçgen

$[AB] \perp [BC]$

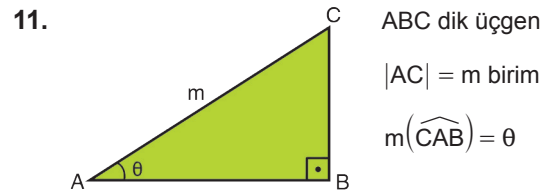
$|AD| = |DC|$

 $\tan y = \frac{3}{4}$  olduğuna göre,  $\sin x$  kaçtır?Eş karelerden oluşan yukarıdaki şekle göre  $\tan \alpha + \cot \alpha$  toplamının değeri kaçtır?

Şekildeki ABCD dikdörtgeni özdeş 6 kareden oluşmaktadır.

Buna göre  $\tan(\widehat{AFE})$  değeri kaçtır?

Şekil özdeş dört kareden oluşmuştur.

 $[AC] \cap [DE] = \{F\}$  olduğuna göre,  $\sin(\widehat{DFC})$  kaçtır?

ABC dik üçgen

$|AC| = m \text{ birim}$

$m(\widehat{CAB}) = \theta$

a)  $|AB|$  nin  $\theta$  ve  $m$  türünden eşiti nedir?b)  $|BC|$  nin  $\theta$  ve  $m$  türünden eşiti nedir?

## Trigonometrik Özdeşlikler – 1

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = (1 - \cos \alpha) \cdot (1 + \cos \alpha)$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = (1 - \sin \alpha) \cdot (1 + \sin \alpha)$$

- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$        $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$

- $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$        $\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$

12. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\sin^2 x + \cos^2 x =$

b)  $\sin^2 10 + \cos^2 10 =$

c)  $\sin^2 18 + \cos^2 18 =$

d)  $\cos^2 44 + \sin^2 44 + 44 =$

13.  $3 \sin x = 4 \cos x$

eşitliğine göre,

a)  $\tan x =$

b)  $\cot x =$

14.  $\frac{\sin x}{4} = \frac{\cos x}{5}$

eşitliğine göre,

a)  $\tan x =$

b)  $\cot x =$

15.  $2 \sin x + \cos x = \sin x + 3 \cos x$

eşitliğine göre,

a)  $\tan x =$

b)  $\cot x =$

16.  $3 \sin x + 5 \cos x = \sin x + \cos x$

eşitliğine göre,

a)  $\tan x =$

b)  $\cot x =$

17.  $\frac{2 \sin x + \cos x}{3} = \frac{\cos x - \sin x}{2}$

eşitliğine göre,

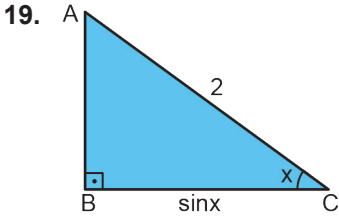
a)  $\tan x =$

b)  $\cot x =$

18.  $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = \frac{2}{3}$

olduğuna göre,  $\cot x$  kaçtır?





ABC dik üçgen

 $[AB] \perp [BC]$  $|AC| = 2$  birim $|BC| = \sin x$  $m(\widehat{ACB}) = x$ olduğuna göre,  $\cot x$  kaçtır?

20.  $x$  dar açı olmak üzere,  $8 + \sin^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$  olduğuna göre,

$$\sqrt{(5 \sin^2 x + 4 \cos^2 x)^2 - 16}$$

ifadesinin eşiti nedir?

21. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\tan x \cdot \cot x =$

b)  $\tan 12^\circ \cdot \cot 12^\circ =$

c)  $4 \cdot \tan 4^\circ \cdot \cot 4^\circ =$

d)  $(3 \tan 15^\circ) \cdot (2 \cot 15^\circ) =$

22. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\sin 40^\circ =$

d)  $\cot 45^\circ =$

b)  $\cos 60^\circ =$

e)  $\cos 72^\circ =$

c)  $\tan 25^\circ =$

f)  $\sin 80^\circ =$

## Trigonometrik Özdeşlikler – 2

- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$  ve  $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$

olduğundan

$$\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$$

- $\tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

- Tümler Açılar;** Birbirini  $90^\circ$  tamamlayan açılarının sinüsü kosinüsüne, tanjantı kotanjantına eşittir.

$$\alpha + \beta = 90^\circ \text{ ve}$$

$$\sin \alpha = \cos \beta$$

$$\tan \alpha = \cot \beta$$

23. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\frac{\sin 20^\circ}{\cos 70^\circ}$

d)  $\frac{\tan 30^\circ}{\cot 60^\circ}$

b)  $\frac{\cos 40^\circ}{\sin 50^\circ}$

e)  $\frac{\cot 35^\circ}{\tan 55^\circ}$

c)  $\frac{\sin 5^\circ}{\cos 85^\circ}$

f)  $\frac{\cos 10^\circ}{\sin 80^\circ}$



24. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\frac{\sin 20^\circ + \cos 70^\circ}{\sin 20^\circ} =$

b)  $\frac{\tan 10^\circ + \cot 80^\circ}{2 \cot 80^\circ} =$

c)  $\frac{3 \sin 25^\circ}{\cos 65^\circ} + \frac{2 \tan 40^\circ}{\cot 50^\circ} =$

d)  $\frac{\sin 25^\circ \cdot \tan 40^\circ}{\cos 65^\circ \cdot \cot 50^\circ} =$

25. Aşağıda verilen ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $\sin^2 20^\circ + \sin^2 70^\circ =$

b)  $\cos^2 40^\circ + \cos^2 50^\circ =$

c)  $\tan 25^\circ \cdot \cot 65^\circ =$

d)  $\cot 55^\circ \cdot \cot 35^\circ =$

e)  $\cos^2 80^\circ + \cos^2 10^\circ =$

f)  $\cos 40^\circ \cdot \cot 50^\circ =$

g)  $\sin 20^\circ \cdot \tan 70^\circ =$

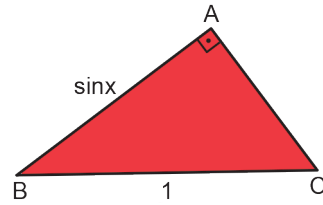
26.  $\tan \alpha + \cot \alpha = 2$

olduğuna göre,  $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$  toplamının değeri kaçtır?

27.  $\tan \alpha - \cot \alpha = 3$

olduğuna göre,  $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$  toplamının değeri kaçtır?

28.



ABC dik üçgen

$[AB] \perp [AC]$

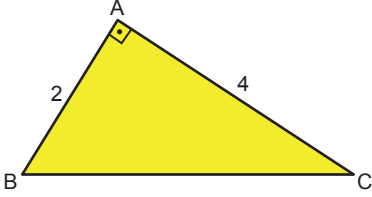
$|AB| = \sin x$

$|BC| = 1$

olduğuna göre,  $|AC|$  kaç birimdir?

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.



ABC dik üçgen

$$m(\widehat{BAC}) = 90^\circ$$

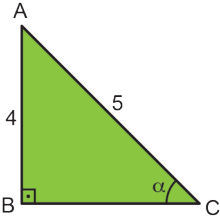
$$|AB| = 2 \text{ birim}$$

$$|AC| = 4 \text{ birim}$$

Buna göre  $\sin \widehat{C}$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{10}}{10}$  B)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  C)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$  D)  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$  E)  $\frac{4\sqrt{5}}{5}$

2.



ABC dik üçgen

$$m(\widehat{ABC}) = 90^\circ$$

$$|AC| = 5 \text{ birim}$$

$$|AB| = 4 \text{ birim}$$

$$m(\widehat{ACB}) = \alpha$$

Buna göre  $\tan \alpha$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{3}{5}$  B)  $\frac{4}{5}$  C)  $\frac{4}{3}$  D)  $\frac{3}{4}$  E)  $\frac{3}{8}$

4.  $0 < \alpha < 90^\circ$  olmak üzere

$$\sin \alpha = \frac{5}{13}$$

olduğuna göre  $\tan \alpha$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{12}{13}$  B)  $\frac{5}{13}$  C)  $\frac{5}{12}$  D)  $\frac{7}{12}$  E)  $\frac{12}{5}$

5.  $0 < x < 90^\circ$  olmak üzere

$$\cot x = \frac{1}{3}$$

olduğuna göre  $\sin x \cdot \cos x$  çarpımının değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{10}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{3}{10}$  D)  $\frac{2}{5}$  E)  $\frac{1}{2}$

3. Aşağıda verilen eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A)  $\sin 10^\circ = \cos 80^\circ$  B)  $\tan 1^\circ = \cot 89^\circ$

C)  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$  D)  $\tan 30^\circ = \cot 30^\circ$

E)  $\cos 0^\circ = \sin 90^\circ$

6.  $0 < x < 90^\circ$  olmak üzere

$$\tan x = 2$$

olduğuna göre  $\sin x \cdot \cos x$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{5}$  B)  $\frac{2}{5}$  C)  $\frac{3}{5}$  D)  $\frac{4}{5}$  E)  $\frac{5}{5}$



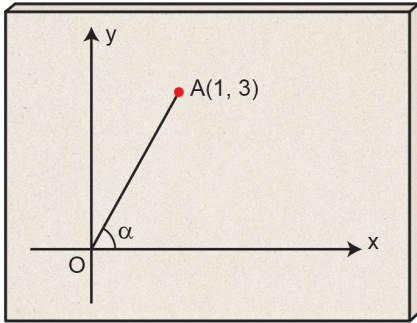
7.  $0 < x < 90^\circ$  olmak üzere

$$3\sin x + \cos x = \sin x + 4\cos x$$

olduğuna göre  $\tan x$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{3}{2}$  D) 2 E)  $\frac{5}{2}$

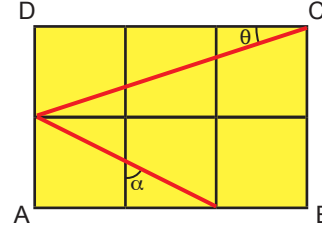
8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde A noktası gösterilmiştir.



Buna göre  $\cot \alpha$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{3}{2}$  D) 2 E) 3

9. Aşağıdaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeni 6 birim kareden oluşmaktadır.



Buna göre  $\tan \alpha + \tan \theta$  toplamı kaçtır?

- A) 5 B)  $\frac{7}{2}$  C) 2 D)  $\frac{7}{3}$  E) 1

10.  $0 < x < 90^\circ$  ve  $\cot x = 3$

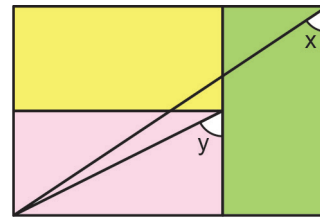
olduğuna göre

$$\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{(\sin x + \cos x)^2}$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -2 B) -1 C)  $-\frac{1}{2}$  D) 1 E) 2

11.

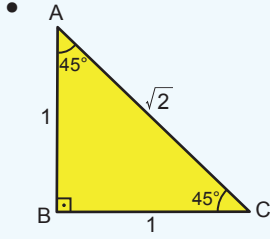


Özdeş üç dikdörtgenden oluşan yukarıdaki şekilde  $\tan x \cdot \tan y$  çarpımı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C)  $\sqrt{3}$  D) 2 E) 3

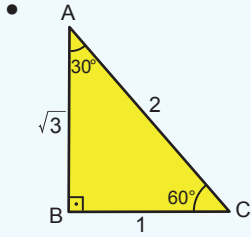


## Trigonometrik Özdeşlikler – 3



$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan 45^\circ = \cot 45^\circ = 1$$



$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 30^\circ = \cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\tan 60^\circ = \cot 30^\circ = \sqrt{3}$$

| Açı | sin                                       | cos                                       | tan               | cot               |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 45° | $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{1} = 1$ | $\frac{1}{1} = 1$ |

| Açı | sin                  | cos                  | tan                                       | cot                                       |
|-----|----------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 30° | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ | $\frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$           |
| 60° | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$           | $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ |

$$\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0$$

$$\cos 0^\circ = \sin 90^\circ = 1$$

## 1. Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.

a)  $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ =$

b)  $\sin 30^\circ \cdot (\tan 45^\circ + \cot 45^\circ) =$

c)  $\frac{\cos 60^\circ \cdot \sin 60^\circ}{\tan 45^\circ} =$

2.  $\frac{\sin 45^\circ + \cos 45^\circ}{\tan 45^\circ}$

işleminin sonucu kaçtır?

3.  $\tan 30^\circ \cdot \sin 60^\circ + \cos 60^\circ$

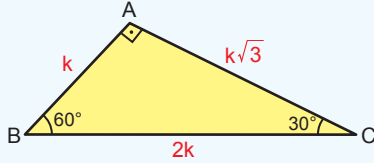
işleminin sonucu kaçtır?

4.  $\frac{\tan 45^\circ \cdot \cot 60^\circ}{\cos 30^\circ}$

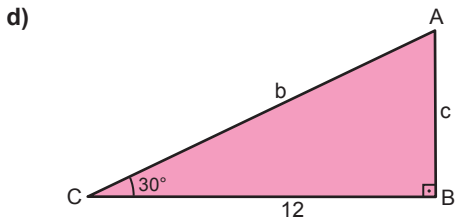
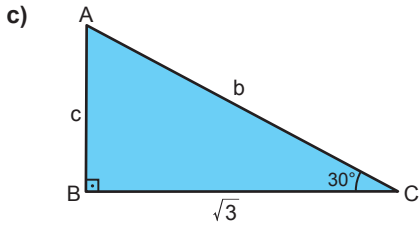
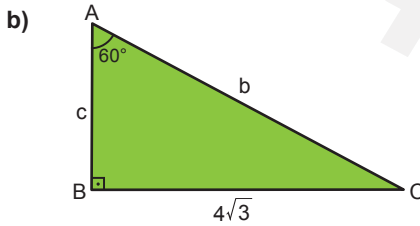
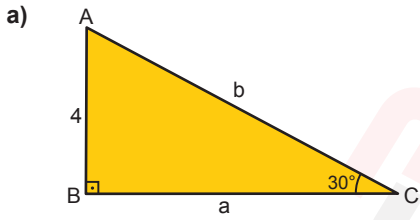
işleminin sonucu kaçtır?



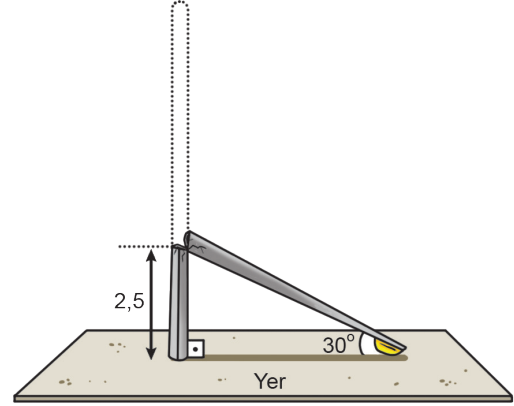
- Dar açılarının ölçüleri  $30^\circ$  ve  $60^\circ$  olan bir dik üçgende
  - ❖  $30^\circ$  lik açının karşısındaki dik kenarın uzunluğu, hipotenüs uzunluğunun yarısına eşittir.
  - ❖  $60^\circ$  lik açının karşısındaki dik kenarın uzunluğu,  $30^\circ$  lik açının karşısındaki dik kenar uzunluğunun  $\sqrt{3}$  katına eşittir.



5. Aşağıda verilen dik üçgenlerde verilmeyen kenarları bulunuz.



6. Aşağıda zemine dik olarak duran bir elektrik direği yerden 2,5 metre yükseklikten kırılarak yer ile  $30^\circ$  lik açı yapacak biçimde düşmüştür.



Buna göre direğin kırılmadan önceki boyu kaç metredir?

7.  $x$  dar açı olmak üzere,

$$\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

olduğuna göre,  $\tan x$  kaçtır?

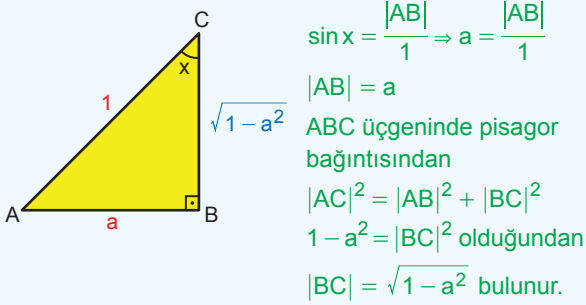


## Trigonometrik Oranların Birbiri Türünden İfadesi

- Dik üçgen yardımıyla kurulan trigonometrik orantılarda istenilen kenar çekilerek bu kenar trigonometrik oran türünden ifade edilebilir.

**Örnek:** Hipotenüs uzunluğu 1 birim olan bir ABC üçgeninde  $m(\widehat{ABC}) = 90^\circ$  ve  $m(\widehat{ACB}) = x$  dir.

$\sin x = a$  olduğuna göre  $\cos x$ ,  $\tan x$  ve  $\cot x$ 'in  $a$  türünden eşitini bulunuz.

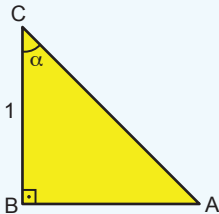


O halde

$$\cos x = \frac{|BC|}{|AC|} = \frac{\sqrt{1 - a^2}}{1} = \sqrt{1 - a^2}$$

$$\tan x = \frac{|AB|}{|BC|} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}, \quad \cot x = \frac{|BC|}{|AB|} = \frac{\sqrt{1 - a^2}}{a} \text{ dir.}$$

**Örnek:**



ABC dik üçgen

$$[BC] \perp [AB]$$

$$|BC| = 1 \text{ birim}$$

$$m(\widehat{BCA}) = \alpha$$

Buna göre  $|AC|$  ve  $|AB|$  nin  $\alpha$  türünden eşitini bulalım.

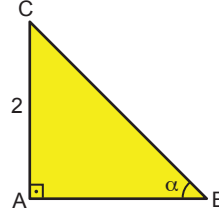
ABC dik üçgen

$$\frac{|BC|}{|AC|} = \cos \alpha \Rightarrow \frac{1}{|AC|} = \cos \alpha$$

$$\Rightarrow |AC| = \frac{1}{\cos \alpha} \text{ dir.}$$

$$\frac{|AB|}{|BC|} = \tan \alpha \Rightarrow |AB| = \tan \alpha \text{ dir.}$$

8.



ABC dik üçgen

$$[AC] \perp [AB]$$

$$|AC| = 2 \text{ birim}$$

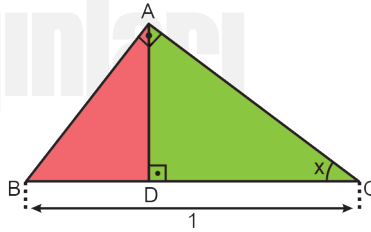
$$m(\widehat{ABC}) = \alpha$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin  $\alpha$  türünden eşiti nedir?

a)  $|AB| = \dots$

b)  $|BC| = \dots$

9.



ABC dik üçgen

$$[AD] \perp [BC]$$

$$[AB] \perp [AC]$$

$$m(\widehat{ACB}) = x$$

$$|BC| = 1 \text{ birim}$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin  $x$  türünden eşitini bulunuz.

a)  $|AB| = \dots$

b)  $|AC| = \dots$

c)  $\text{Alan}(ABC) = \dots$

## Yönlü Açılar

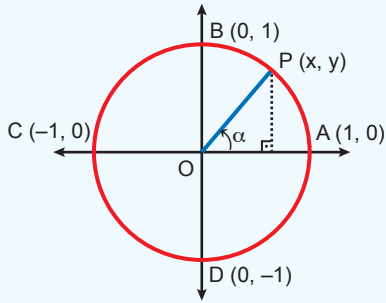
- Saatın dönme yönünün tersi (↺) yönündeki açılar **pozitif yönlü** açılar, saatın dönme (↻) yönündeki açılar **negatif yönlü** açılardır.

Şekilde üç eşit parçaya ayrılmış O merkezli çember üzerinde pozitif yönlü  $120^\circ$  ve negatif yönlü  $120^\circ$ 'lik açılar görülmektedir.



## Birim Çember

- Analitik düzlemde; merkezi orijin ve yarıçapı 1 birim olan çembere **birim çember** denir.



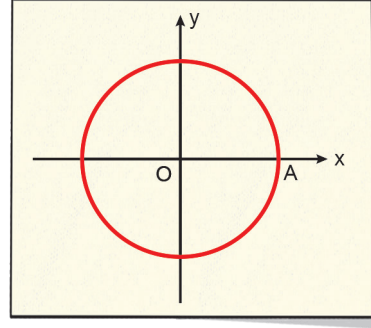
Birim çemberin denklemi

$$x^2 + y^2 = 1$$

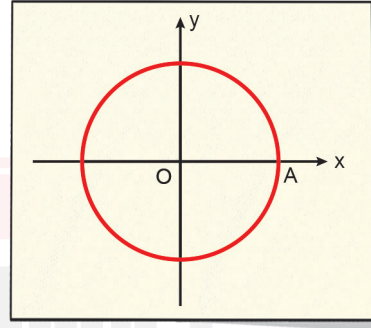
- $\alpha$  açısının birim çemberde gördüğü yayın bitim noktası  $P(x, y)$ , bu açının birim çember üzerindeki görüntüsüdür.

10. Başlangıç kenarı [OA olan aşağıda verilen açı ölçülerinin yönlerini ve bitim kenarının birim çemberi kestiği noktayı gösteriniz.

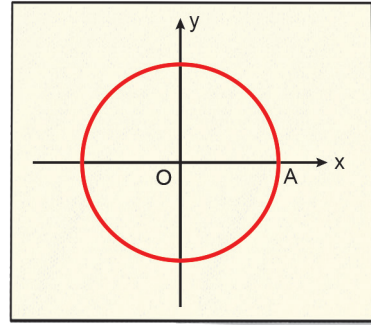
- a) Açı ölçüsü:  $50^\circ$



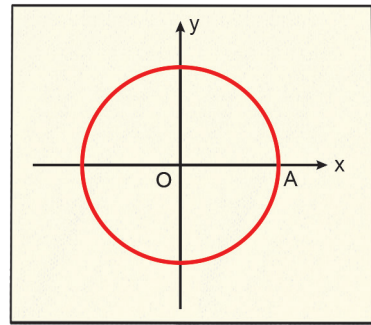
- b) Açı ölçüsü:  $-80^\circ$



- c) Açı ölçüsü:  $140^\circ$



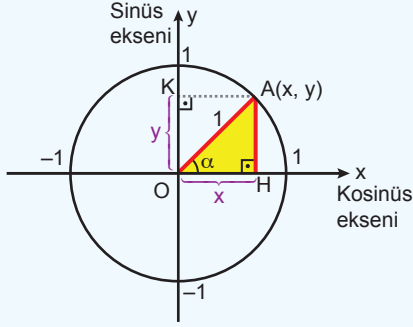
- d) Açı ölçüsü:  $-120^\circ$



## Birim Çemberde Trigonometrik Oranlar

- Merkezi orijin ve yarıçapı 1 birim olan çembere birim çember denir. Açılarının trigonometrik oranlarını birim çember yardımıyla bulabiliriz.

Bunun için dik koordinat düzleminin I. bölgesinde ve birim çember üzerinde  $A(x, y)$  noktasını alalım.



A noktasını orijinle birleştiren doğru parçasını çizerek bu doğru parçasının eğim açısını  $\alpha$  olarak isimlendirelim.

Yandaki şekilde oluşan OHA üçgeninde;

$$\sin \alpha = \frac{|AH|}{|OA|} = \frac{y}{1} = y \text{ ve } \cos \alpha = \frac{|OH|}{|OA|} = \frac{x}{1} = x$$

olduğundan A noktasının koordinatları  $A(\cos \alpha, \sin \alpha)$  şeklinde yazılabilir.

OHA dik üçgeninden  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  eşitliği elde edilir.



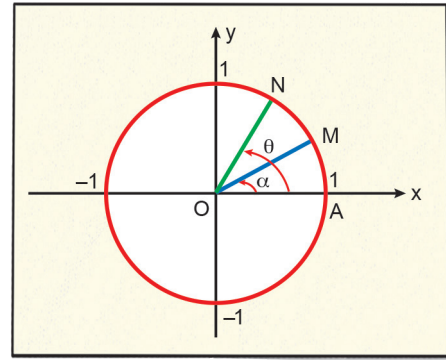
*Birim çember üzerindeki A noktasının apsisi  $\alpha$  açısının kosinüs değerine, ordinatı  $\alpha$  açısının sinüs değerine eşittir. x eksenine kosinüs eksen, y eksenine sinüs eksen denir.*

11. Birinci bölgedeki  $A\left(a, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  noktası birim çember üzerinde olduğuna göre, a değeri kaçtır?

12.  $K\left(\frac{1}{2}, a\right)$  noktası birim çember üzerinde olduğuna göre, a'nın alacağı değerlerin kümesi nedir?

13. Aşağıda birim çember üzerinde başlangıç kenarları [OA olan  $\alpha$  ve  $\theta$  açıları verilmiştir.

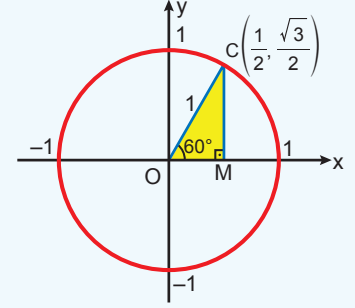
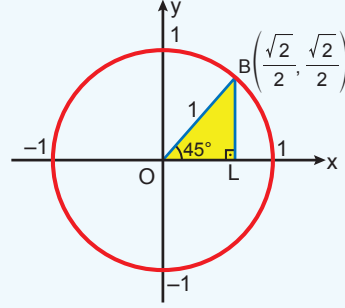
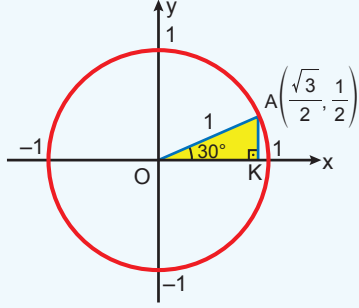
Buna göre M ve N noktalarının koordinatlarını  $\alpha$  ve  $\theta$  türünden yazınız.



M(....., .....)

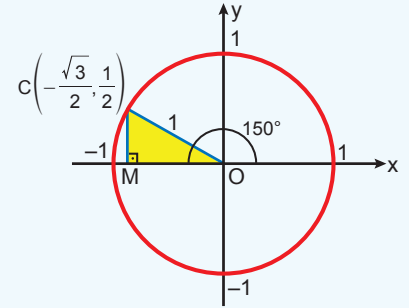
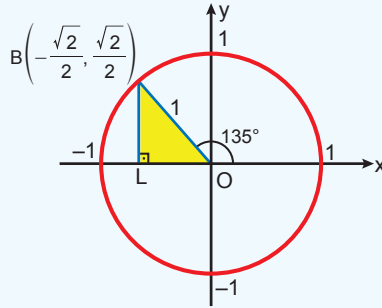
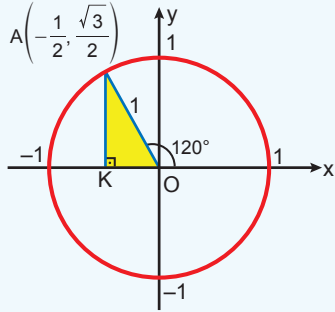
N(....., .....)

- $30^\circ$ ,  $45^\circ$  ve  $60^\circ$  lik açılarn birim çember üzerindeki gösterimi ve bu açılarn birim çemberi kestiği noktaların koordinatları aşağıdaki gibidir.



- Geniş açılarn birim çember üzerinde gösterimi ve trigonometrik oranları hesaplanırken; II. bölgedeki bir noktanın apsisinin negatif, ordinatı pozitif olduğundan geniş açının kosinüs değeri negatif, sinüs değeri pozitif olur.

Buna göre  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  ve  $150^\circ$  lik açılarn birim çember üzerinde inceleyelim.





14. Aşağıda verilen açların trigonometrik değerlerini yazınız.

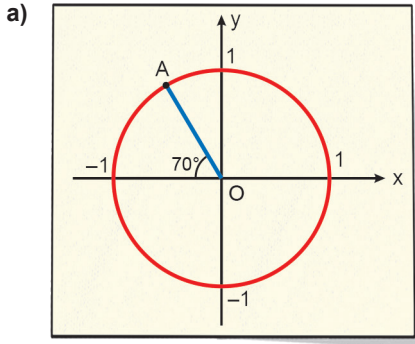
a)  $\sin 120^\circ = \dots\dots$  e)  $\sin 150^\circ = \dots\dots$

b)  $\cos 135^\circ = \dots\dots$  f)  $\sin 135^\circ = \dots\dots$

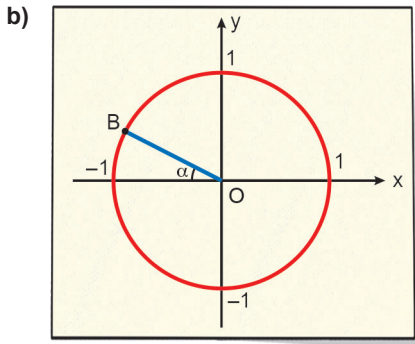
c)  $\tan 135^\circ = \dots\dots$  g)  $\cos 150^\circ = \dots\dots$

d)  $\cot 150^\circ = \dots\dots$  h)  $\cos 120^\circ = \dots\dots$

15. Aşağıda birim çember üzerinde verilen noktaların koordinatlarını bulunuz.

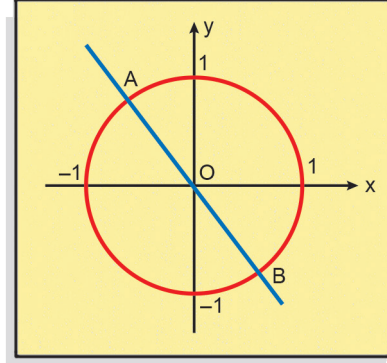


A(....., .....



B(....., .....

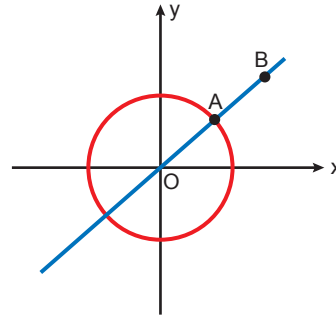
16. Dik koordinat düzleminde birim çemberi A ve B noktalarında kesen bir doğru şekilde verilmiştir.



A noktasının ordinatı  $\sin \alpha$  olduğuna göre B noktasının apsisini  $\alpha$  türünden bulunuz?

17.  $\sin 160^\circ = a$  olduğuna göre  $\sin 20^\circ$  ifadesinin  $a$  türünden eşitini bulunuz.

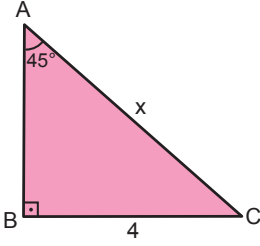
18. Dik koordinat düzleminde birim çemberi A noktasında kesen ve orijinden geçen bir doğru şekilde verilmiştir.



B noktasının apsisi A noktasının apsisinin 2 katına, B noktasının ordinatı A noktasının ordinatının 2 katına eşit olduğuna göre B noktasının koordinatlarının kareleri toplamı kaçtır?

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.



ABC dik üçgen

$[AB] \perp [BC]$

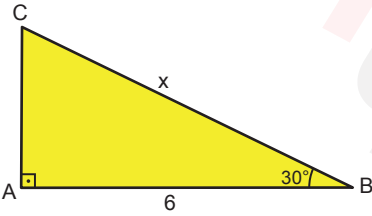
$m(\widehat{BAC}) = 45^\circ$

$|BC| = 4$  birim

Buna göre  $|AC| = x$  kaç birimdir?

- A)  $2\sqrt{2}$  B)  $4\sqrt{2}$  C) 6 D) 8 E)  $8\sqrt{2}$

2.



ABC dik üçgen

$[AC] \perp [AB]$

$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$

$|AB| = 6$  birim

Buna göre  $|BC| = x$  kaç birimdir?

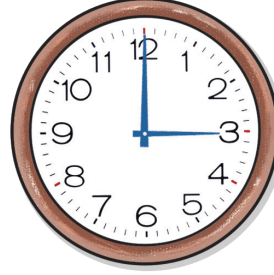
- A)  $6\sqrt{2}$  B) 9 C)  $4\sqrt{3}$  D) 12 E)  $6\sqrt{3}$

3.  $\frac{\sin 30^\circ + \tan 45^\circ}{\cot 30^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  C)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$   
D)  $\sqrt{3}$  E)  $2\sqrt{3}$

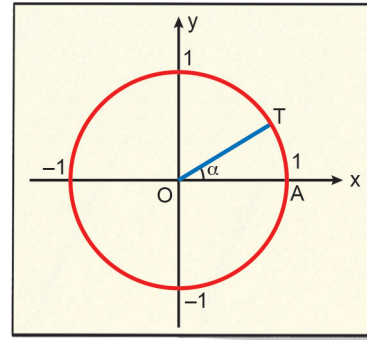
4. Aşağıdaki saat 03.00'ı göstermektedir.



Saat şekildeki konumda iken 1 saat geri alınırsa saatin akrebi kaç derecelik yönlü açı ile döner?

- A)  $-90$  B)  $-60$  C)  $-30$  D) 30 E) 60

5. Şekilde birim çember üzerinde başlangıç kenarı  $[OA]$  olan  $\alpha$  açısı verilmiştir.

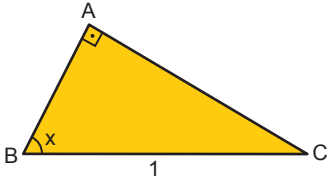


Buna göre T noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (1, 0) B) (0, 1) C)  $(\sin \alpha, \cot \alpha)$   
D)  $(\cos \alpha, \sin \alpha)$  E)  $(\tan \alpha, \cot \alpha)$



6.



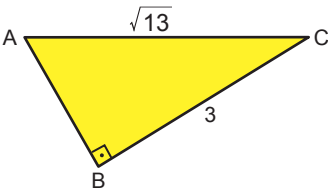
ABC dik üçgen

 $[AB] \perp [AC]$  $m(\widehat{ABC}) = x$  $|BC| = 1$  birim

Buna göre  $|AB|$ 'nin  $x$  türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\cos x$  B)  $\sin x$  C)  $\tan x$   
D)  $\cot x$  E)  $\sin x \cdot \cos x$

7.



ABC dik üçgen

 $[AB] \perp [BC]$  $|AC| = \sqrt{13}$  birim $|BC| = 3$  birim

Buna göre,

I.  $\sin A = \frac{3}{\sqrt{13}}$

II.  $\sin C = \frac{2}{\sqrt{13}}$

III.  $\tan A = \frac{2}{3}$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

8.  $A\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$  noktası birim çember üzerinde  $\theta$  açılıklı bir ölçüye sahiptir.

Buna göre,

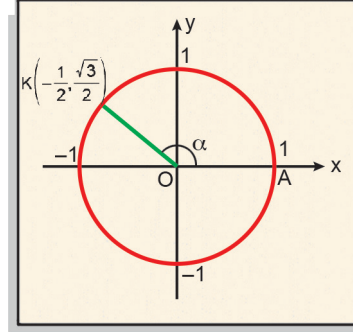
$\tan \theta + \cot \theta$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 2 B)  $\frac{5}{2}$  C) 3 D)  $\frac{7}{2}$  E) 4

9.

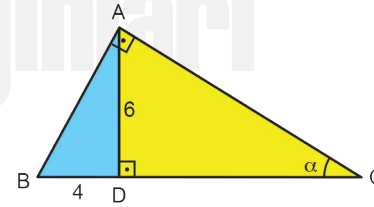
Şekilde birim çember üzerinde başlangıç kenarı  $[OA]$  olan  $\alpha$  açısı verilmiştir.



$K\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  olduğuna göre  $\alpha$  açısı kaç derecedir?

- A) 100 B) 120 C) 135 D) 150 E) 160

10.



ABC dik üçgen

 $[BA] \perp [AC]$  $[AD] \perp [BC]$  $|AD| = 6$  birim $|BD| = 4$  birim $m(\widehat{ACB}) = \alpha$ Buna göre  $\tan \alpha$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{2}{3}$  B)  $\frac{3}{2}$  C)  $\frac{4}{9}$  D)  $\frac{2}{5}$  E) 2

11. ABCD dikdörtgeninde BAC açısının sinüsü, BAD açısının sinüsünün yarısına eşittir.

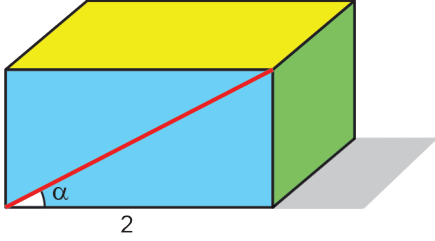
Buna göre, CAD açısının tanjantı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{3}$  C) 1 D)  $\sqrt{3}$  E) 3





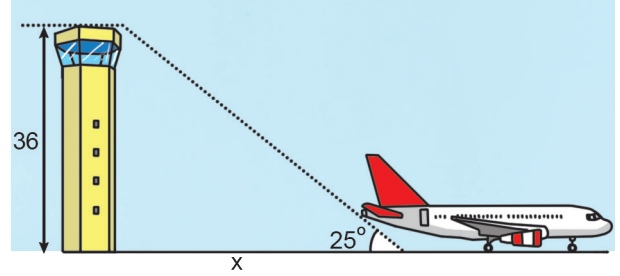
1. Karşılıklı yüzeyleri aynı renkli olan, dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutunun bir yüzey köşegeni ile bir ayrıtı arasındaki açı ve bu ayrıtın uzunluğu şekilde verilmiştir.



Bu kutulardan belirli sayıda alınarak sarı renkli yüzeyler çıkışacak şekilde üst üste konulduğunda oluşan yapının toplam yüksekliği 10 birim olduğuna göre yapıdaki kutu sayısı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?

- A)  $\tan \alpha$  B)  $\cot \alpha$  C)  $5 \tan \alpha$  D)  $5 \cot \alpha$  E) 10

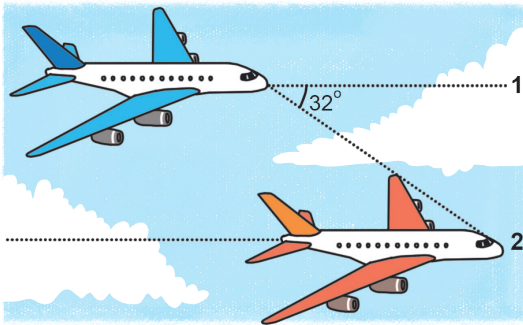
3. Aşağıda 36 metre yükseklikteki kulenin tepe noktasından pistteki bir uçağın görünümü resmedilmiştir.



$\tan 25^\circ$ 'nin yaklaşık değeri 0,45 olarak kabul edilirse uçağın kuleye uzaklığının (x) yaklaşık değeri kaç metredir?

- A) 75 B) 80 C) 90 D) 120 E) 144

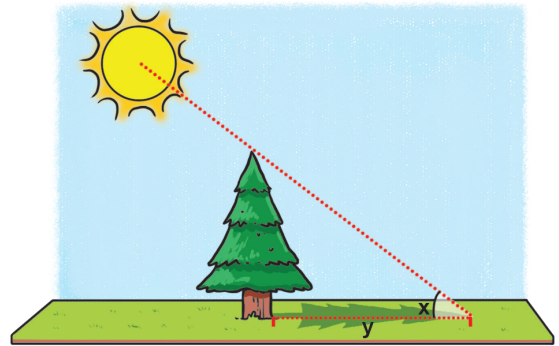
2. Aşağıda 1 ve 2 numaralı hava koridorlarında birbirine paralel olarak seyir eden iki uçak resmedilmiştir.



Hava koridorları arasındaki dikey uzaklık 795 metre ve  $\sin 32^\circ \approx 0,53$  olduğuna göre iki uçağın uçları arasındaki mesafe kaç metredir?

- A) 1000 B) 1200 C) 1300  
D) 1400 E) 1500

4. Güneş ışınlarının yerle x derecelik dar açı oluşturduğu bir anda bir ağacın gölgesinin uzunluğu y birim olarak ölçülmüştür.

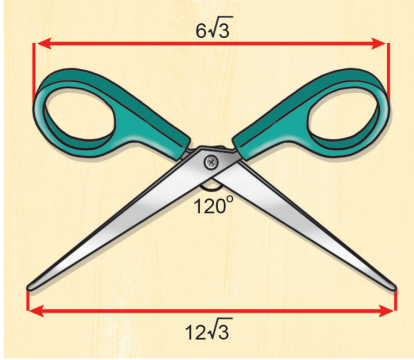


Buna göre ağacın yüksekliğinin birim türünden eşitini x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{\cot x}{y}$  B)  $y \cdot \sin x$  C)  $\frac{\tan x}{y}$   
D)  $y \cdot \tan x$  E)  $\frac{\cos x}{y}$



5. Bağlantı noktalarından uçlarına kadar olan kısımları mavi ve gri renkte olan bir makas  $120^\circ$  açı yapacak şekilde duvara asılmıştır.

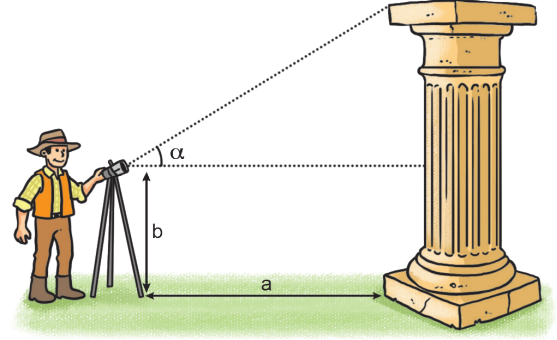


Makas şekildeki konumda iken gri uçları arasındaki mesafe  $12\sqrt{3}$  birim, mavi uçları arasındaki mesafe  $6\sqrt{3}$  birimdir.

**Buna göre makasın uzunluğu kaç birimdir?**

- A) 6      B) 9      C) 12      D) 15      E) 18

7. Tarihi bir sütunun yüksekliğini ölçmek isteyen bir arkeolog elindeki gözlem aparatıyla sütuna a metre mesafeden bakmaktadır.

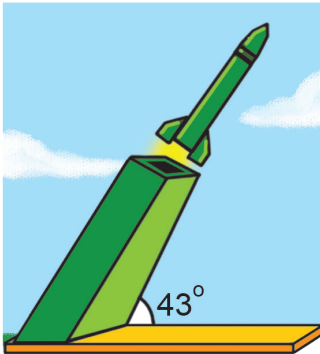


Gözlem aparatının yerden yüksekliği  $b$  metre, sütunun en tepesini görmek için yatayla yaptığı açı  $\alpha$  derecedir.

**Buna göre, tarihi sütunun yüksekliği aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?**

- A)  $a + b \cdot \cot \alpha$       B)  $b + a \cdot \cot \alpha$   
C)  $a \cdot \tan \alpha + b \cdot \cot \alpha$       D)  $a + b \cdot \tan \alpha$   
E)  $b + a \cdot \tan \alpha$

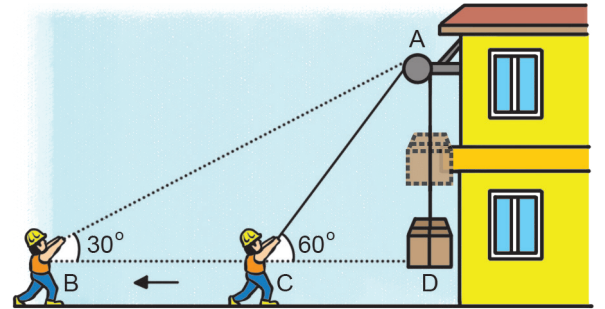
6. Şekilde verilen füze saniyede 5 km yol almaktadır. Bu füzenin deneme atışında, füze rampası zeminle  $43^\circ$  açı yapacak şekilde kurulmuştur.



$\sin 43^\circ \cong 0,7$  olarak alındığında füzenin 6 saniye sonra yerden yüksekliği kaç kilometre olur?

- A) 21      B) 28      C) 35      D) 42      E) 49

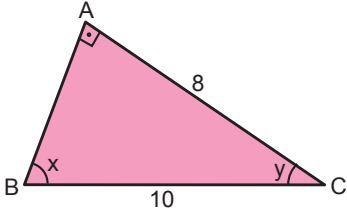
8. Şekilde C noktasındaki işçi eli hizasında bulunan yükü yukarı kaldıracaktır.



B ile C noktaları arası uzaklık 12 metre olduğuna göre işçi ipi tutarak ok yönünde yürüyüp B noktasına geldiğinde yük ilk konumundan kaç metre yükselir?

- A)  $24(\sqrt{3} - 1)$       B)  $12(\sqrt{3} - 1)$       C)  $6(\sqrt{3} + 1)$   
D)  $3(\sqrt{3} - 1)$       E)  $\sqrt{3} - 1$

1.



ABC dik üçgen

$[BA] \perp [AC]$

$m(\widehat{ABC}) = x$

$m(\widehat{ACB}) = y$

$|AC| = 8 \text{ br}$

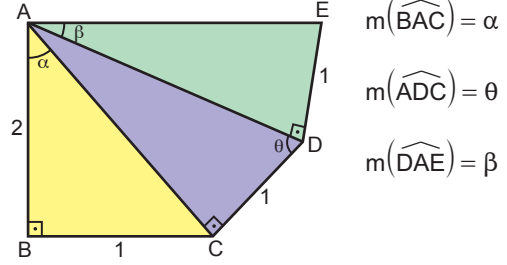
$|BC| = 10 \text{ br}$

Yukarıdaki verilere göre,  $\tan x + \cot y$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$  B)  $\frac{8}{3}$  C)  $\frac{5}{3}$  D)  $\frac{6}{5}$  E)  $\frac{8}{5}$

3.

Şekilde birer kenarları ortak olan ABC, ACD ve ADE dik üçgenleri verilmiştir.



$m(\widehat{BAC}) = \alpha$

$m(\widehat{ADC}) = \theta$

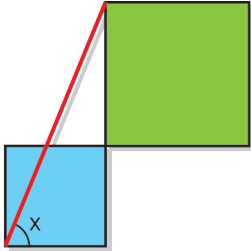
$m(\widehat{DAE}) = \beta$

Buna göre  $\frac{\tan \alpha \cdot \cot \beta}{\cos \theta}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  B)  $\sqrt{6}$  C) 2 D) 3 E)  $2\sqrt{6}$

2.

Alanları oranı 2 olan iki karenin karşılıklı kenarları birbirine paralel olacak şekilde aşağıdaki gibi çizilmiştir.

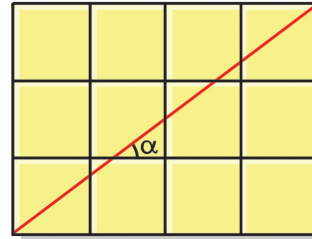


Buna göre  $1 + \cot x$  kaçtır?

- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C) 2 D)  $1 + \sqrt{2}$  E)  $\sqrt{2} - 1$

4.

Şekilde verilen ABCD dikdörtgeni 12 eş kareden oluşmaktadır.



Buna göre  $\sin \alpha + \cos \alpha$  toplamının değeri kaçtır?

- A)  $\frac{3}{5}$  B)  $\frac{4}{5}$  C) 1 D)  $\frac{6}{5}$  E)  $\frac{7}{5}$

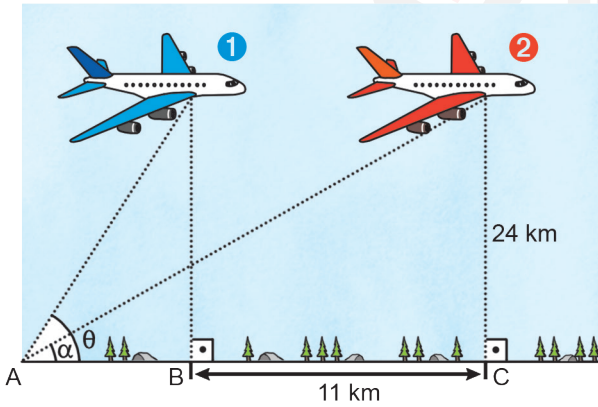
5. Bir ABC üçgeninde

$|AB| = 16$  birim,  $|BC| = 30$  birim ve  $|AC| = 34$  birim

olduğuna göre  $\tan \hat{A}$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{8}{15}$  B)  $\frac{3}{5}$  C)  $\frac{15}{8}$  D)  $\frac{8}{17}$  E)  $\frac{17}{15}$

6. Aralarında 11 km uzaklık bulunan ve yerden 24 km yükseklikte zemine paralel aynı doğrultuda ve aynı yükseklikte uçan 1 ve 2 numaralı uçağın görüntüsü şekildeki gibidir.



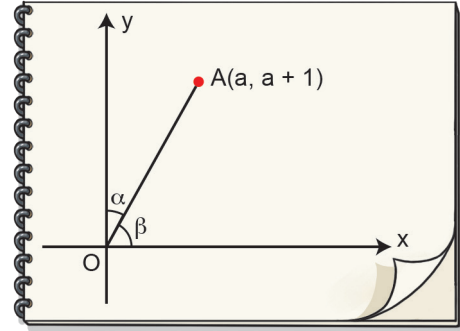
1 numaralı uçağın yer ile yaptığı açı  $\theta$

2 numaralı uçağın yer ile yaptığı açı  $\alpha$  dir.

$\tan \theta = \frac{24}{7}$  olduğuna göre,  $\cot \alpha$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{4}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{3}{5}$

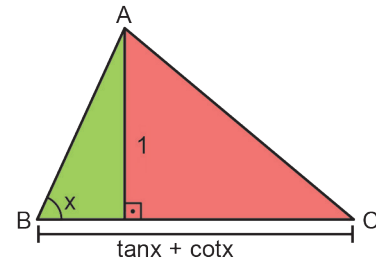
7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde A noktası gösterilmiştir.



$\tan \alpha - \cot \beta = a - 1$  olduğuna göre  $\sin \alpha$  kaçtır?

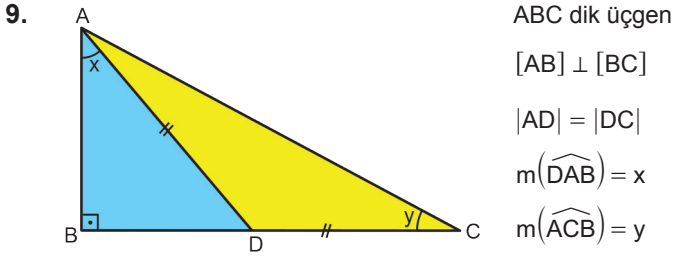
- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  C)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  D)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$  E) 1

8. ABC üçgeninin B köşesindeki iç açının ölçüsü  $x$  ve BC kenarına ait yüksekliği 1 birim, BC kenarının uzunluğu  $(\tan x + \cot x)$  birimdir.



Buna göre AC kenarının uzunluğu birim türünden aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?

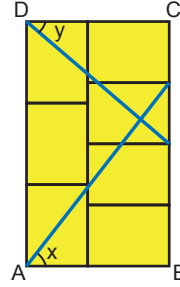
- A)  $\sin x$  B)  $\cos x$  C)  $\frac{1}{\cos x}$  D)  $\frac{1}{\sin x}$  E)  $\sin^2 x$



$\tan x = \frac{1}{2}$  olduğuna göre tany ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$  B)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  C)  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$   
 D)  $\sqrt{5}+1$  E)  $2\sqrt{5}+1$

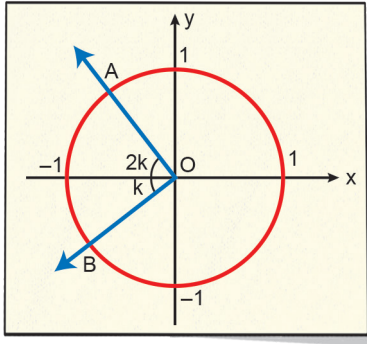
11. Şekilde ABCD dikdörtgeni 7 eş dikdörtgenden oluşmuştur.



Buna göre  $\tan x \cdot \cot y$  çarpımı kaç eştir?

- A)  $\frac{1}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{3}{2}$  E) 2

10. Dik koordinat düzleminde birim çemberi A ve B noktalarında kesen O merkezli iki ışın şekilde verilmiştir. x-ekseni, iki ışın arasındaki açıyı şekildeki gibi derece türünden k ve 2k olarak bölmüştür.



A noktasının ordinatı  $\sin 140^\circ$  olduğuna göre B noktasının apsisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\cos 200^\circ$  B)  $-\cos 210^\circ$  C)  $\cos 200^\circ$   
 D)  $\cos 210^\circ$  E)  $\cos 220^\circ$

12.  $2\sin x$  ifadesinin alabileceği pozitif tam sayı değerler toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 10 D) 15 E) 20

13.  $\frac{\sin x}{\cos(90^\circ - x)} - \sin x \cdot \cos(90^\circ - x)$

ifadesinin en sade eştii aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sin x$  B)  $\cos x$  C)  $\sin^2 x$   
 D)  $\cos^2 x$  E)  $\tan x$

## 2021 AYT Kurgusu

$$1. \frac{2 \cos^2(40^\circ) + 3 \cos^2(50^\circ) - 2}{\sin^2(40^\circ)}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-1$                       B)  $\tan^2(40^\circ)$                       C)  $1$   
D)  $\cos^2(40^\circ)$                       E)  $\cot^2(40^\circ)$

## 2018 AYT Kurgusu

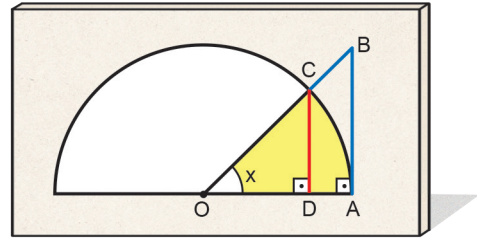
2.  $\frac{\cos(34^\circ) \cdot \tan(46^\circ)}{\sin(56^\circ) \cdot \cot(44^\circ)}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\cos(34^\circ)$       B)  $\tan(46^\circ)$       C) 1  
D) 2      E)  $\sin(56^\circ)$

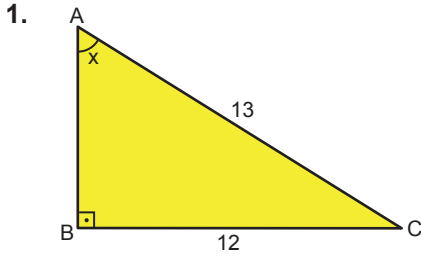
## 2018 AYT Kurgusu

3. Aşağıda, O merkezli yarıçapı 1 birim olan yarım çember ile OAB ve ODC dik üçgenleri gösterilmiştir. A ve C noktaları hem OAB üçgeninin hem de çemberin üzerindedir.



Buna göre  $|CD| + |AB|$  toplamının  $x$  türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan x + 1$   
B)  $1 + 2\sin x$   
C)  $\cos x$   
D)  $\sin x + \tan x$   
E)  $\cos x + \sin x$



Buna göre  $\cos x$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{5}{12}$  B)  $\frac{5}{13}$  C)  $\frac{12}{5}$  D)  $\frac{12}{13}$  E)  $\frac{13}{5}$

ABC dik üçgen

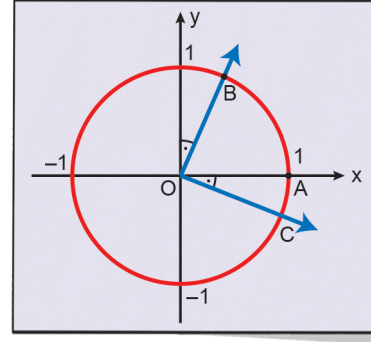
$$[AB] \perp [BC]$$

$$|BC| = 12 \text{ birim}$$

$$|AC| = 13 \text{ birim}$$

$$m(\widehat{BAC}) = x$$

4. Dik koordinat düzleminde birim çemberi B ve C noktalarında kesen O merkezli iki ışın şekilde verilmiştir. OB ışınının y-ekseni ile, OC ışınının ise x-ekseni ile yaptığı açılar ölçüleri eşittir.



Sami A noktasından itibaren birim çember üzerinde negatif yönde  $310^\circ$  hareket ettiğinde B noktasına ulaştığına göre A noktasından itibaren pozitif yönde kaç derece hareket etseydi C noktasına ulaşırdı?

- A) 290 B) 300 C) 310 D) 320 E) 330

2.  $\frac{\tan 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \cos 30^\circ}{\cot 70^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot \sin 30^\circ}$

işleminin sonucu kaçtır?

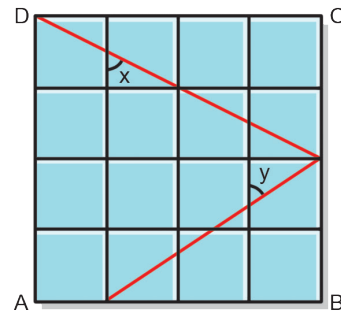
- A)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  E) 1

3.  $\frac{\sin 45^\circ + \cos 45^\circ}{\tan 45^\circ + \cos 60^\circ}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  B)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$  C)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  D)  $2\sqrt{2}$  E)  $3\sqrt{2}$

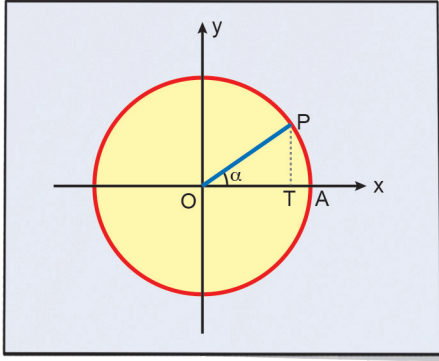
5. Aşağıda 16 özdeş kareden oluşan ABCD dikdörtgeni verilmiştir.



Buna göre  $\tan x + \tan y$  toplamının değeri kaçtır?

- A) 3 B)  $\frac{7}{2}$  C) 4 D)  $\frac{9}{2}$  E) 5

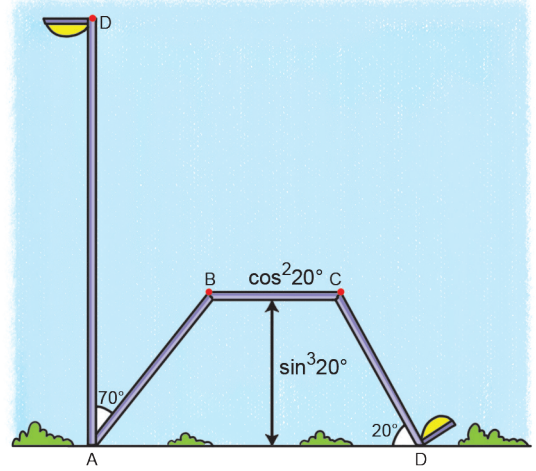
6. Aşağıda O merkezli birim çember verilmiştir.



$m(\widehat{POA}) = \alpha$  olduğuna göre  $|TA|$  uzunluğu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\sin \alpha$                       B)  $\cos \alpha$                       C)  $\cos \alpha - \sin \alpha$   
D)  $1 - \sin \alpha$                       E)  $1 - \cos \alpha$

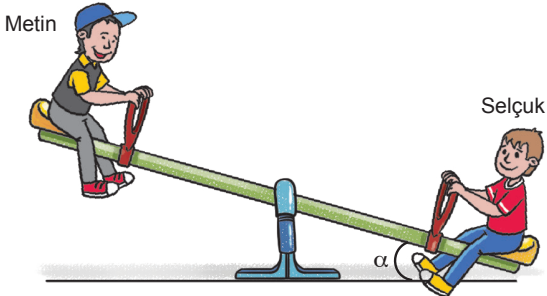
8. A noktasında yere dik olarak durmakta olan AD direği bir fırtınada önce sağa doğru  $70^\circ$  eğilmiş sonra B ve C noktalarından bükülerek şekildeki görünüme gelmiştir. Yere paralel olan BC doğru parçasının uzunluğu ve yerden yüksekliği birim türünden şekilde verilmiştir.



CD doğrusunun yerle yaptığı dar açı  $20^\circ$  olduğuna göre fırtına öncesi direğin yüksekliği kaç birimdir?

- A)  $1 + \sin^2 20^\circ$                       B)  $1 + \sin^2 70^\circ$                       C)  $\cos^2 20^\circ$   
D)  $\sin^2 20^\circ$                       E)  $\tan 20^\circ$

7. Şekilde uzunluğu 6 metre olan bir tahterevalli resmedilmiştir.



Tahterevalli şekildeki konumda iken zemin ile yaptığı açı  $\alpha$  ve  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  olduğuna göre Metin'in yerden yüksekliği kaç metredir?

- A) 2,4                      B) 2,8                      C) 3                      D) 3,2                      E) 3,6

9. a bir gerçel sayı olmak üzere, bir ilaç taşıma kabini içinde soğutma sistemi çalıştırıldığı andan itibaren kabinin  $^\circ\text{C}$  türünden sıcaklığı (s) ile dakika (t) türünden zaman arasındaki ilişki,

$$S = 2\cos t^\circ + a$$

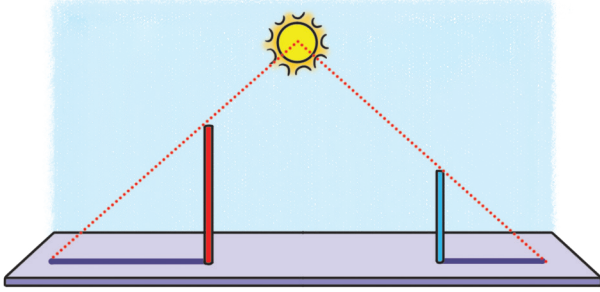
şeklindedir.

Başlangıçta kabinin sıcaklığı  $5^\circ\text{C}$  olduğuna göre 2. saatte kabinin sıcaklığı kaç  $^\circ\text{C}$ 'dir?

- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4                      E) 5



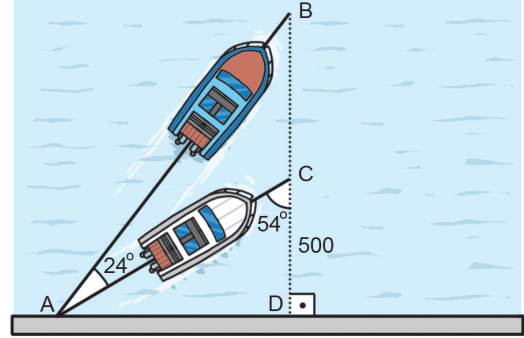
10. Bir ışık kaynağından yere ışınların  $x$  derecelik dar açıyla yansıdığı bir anda kırmızı ve mavi cismin yerde oluşan gölgeleri şekilde gösterilmiştir.



Kırmızı cismin yüksekliği mavi cismin yüksekliğinden  $\tan x$  birim fazla olduğuna göre kırmızı cismin gölge boyu mavi cismin gölge boyundan kaç birim fazladır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. Doğrusal bir iskelenin A noktasından hareket eden ve aralarındaki açı  $24^\circ$  olan doğrusal iki rota izleyen iki tekne B ve C noktalarına geldiğinde BC doğrusunun iskeleye dik olduğu görülmüştür.

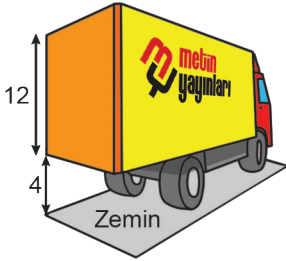


$|CD| = 500$  metre olduğuna göre  $|AB|$  kaç metredir?

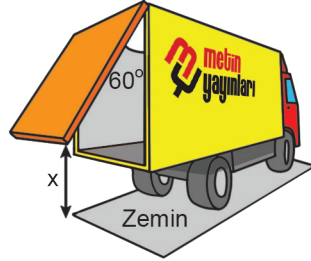
( $\tan 54^\circ \cong 1,38$ )

- A) 1080 B) 1240 C) 1380  
D) 1460 E) 2760

11. Uzunluk ölçüleri Şekil 1'de birim türünden üzerinde verilen bir kamyon kasasının kapağı Şekil 2'deki gibi  $60^\circ$  açı yapacak biçimde açılıyor.



Şekil 1

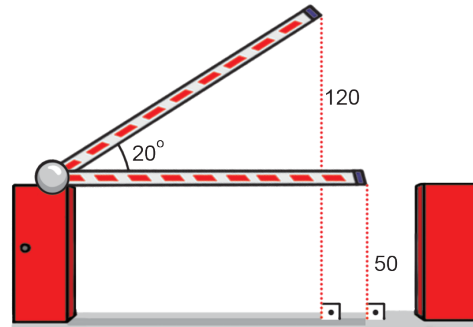


Şekil 2

Buna göre, kapağın Şekil 2'deki gibi zemine uzaklığı  $x$  kaç birimdir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

13. Bir bariyerin kırmızı renkli çubuğu yere paralel iken sağ uç noktasının yerden yüksekliği 50 cm, kırmızı renkli çubuk sol uç noktası etrafında  $20^\circ$  yukarı doğru döndüğünde sağ uç noktasının yerden yüksekliği 120 cm'dir.



Buna göre bariyerin kırmızı çubuğunun uzunluğu kaç metredir? ( $\sin 20^\circ \cong 0,35$ )

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3



İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

# 1. TEMA

## BÖLÜM 2

### GEOMETRİK ŞEKİLLER

#### 1. KUR

Üçgende Açıortay  
İç Açıortay Teoremi  
Dış Açıortay Teoremi  
Üçgende Kenarortay  
Üçgende Merkezler

#### 2. KUR

Günlük Hayat Uygulamaları

#### 3. KUR

ÖSYM Sorularına Hazırlık

#### 4. KUR

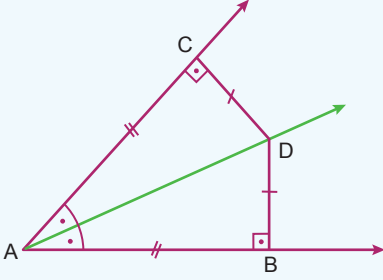
ÖSYM Kurgularsa

#### 5. KUR

Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT VE MSÜ'DE 1 SORU SORULMAKTADIR.

## Üçgende Açıortay



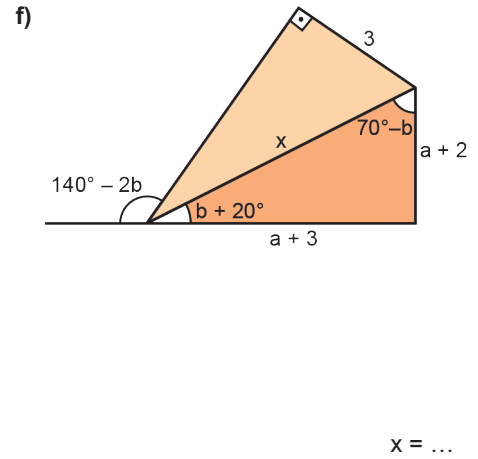
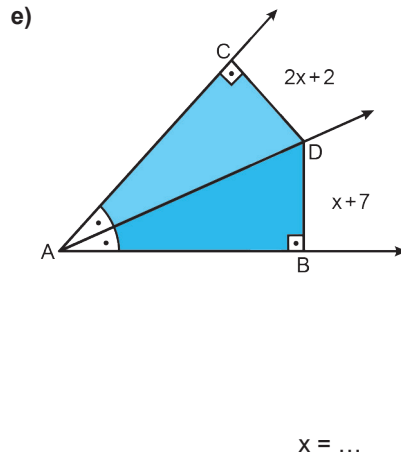
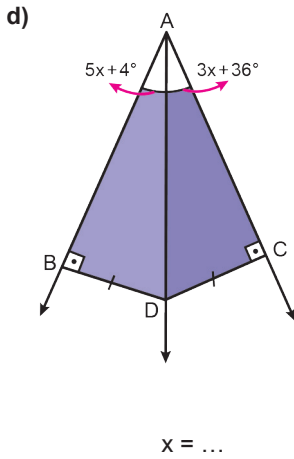
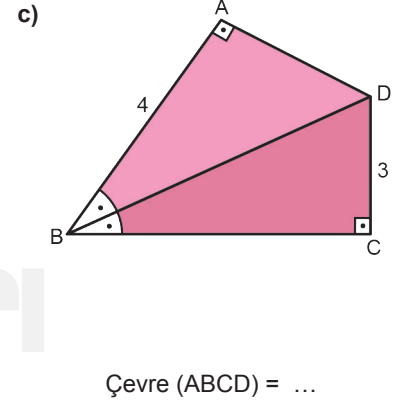
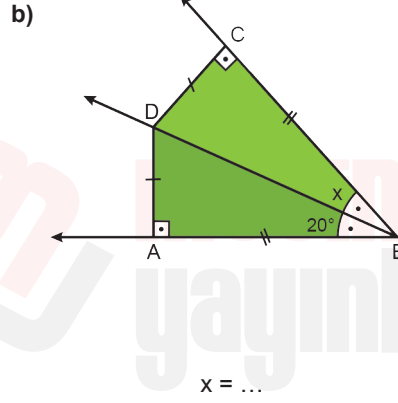
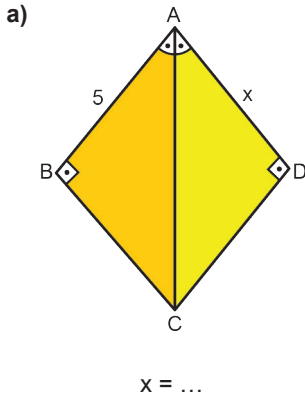
- Bir açığı iki eş açığa bölen ışına **açının açıortayı** denir.

- Açıortay üzerindeki bir noktadan açının kollarına çizilen dikmeler eşittir.

$$|DB| = |DC|$$

$$|AB| = |AC|$$

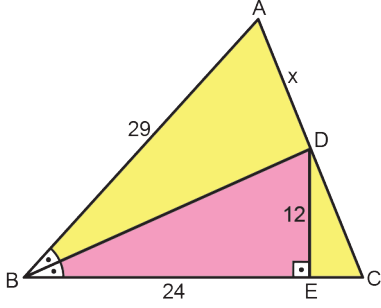
1. Aşağıda verilen üçgenlerde x değerini bulunuz.





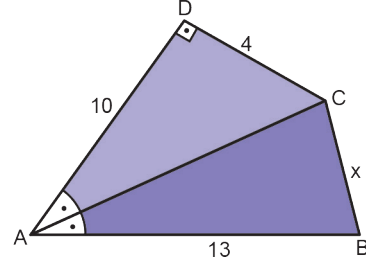
2. Aşağıda verilen üçgenlerde  $x$  değerini bulunuz.

a)



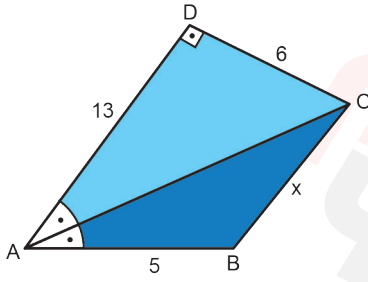
$$x = \dots$$

b)



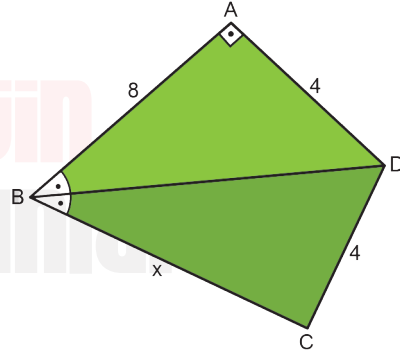
$$x = \dots$$

c)



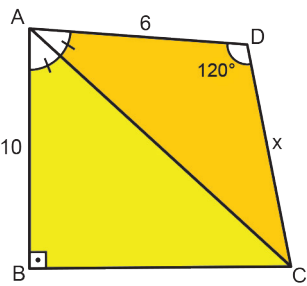
$$x = \dots$$

d)



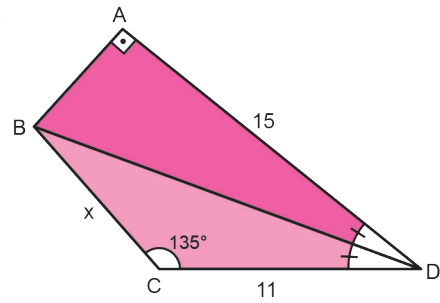
$$x = \dots$$

e)



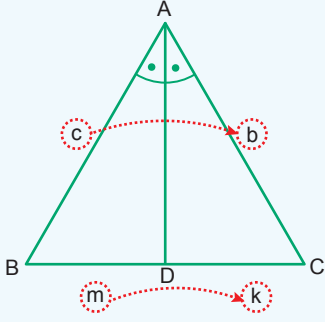
$$x = \dots$$

f)



$$x = \dots$$

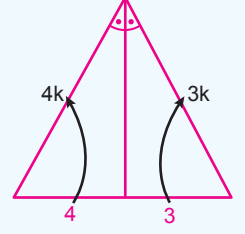
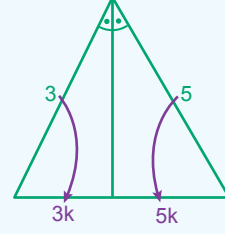
### İç Açıortay Teoremi



Bir üçgende, herhangi bir açıortayın karşı kenar üzerinde ayırdığı parçaların uzunlukları oranı ve açıortayın kollarının oranı birbirine eşittir.

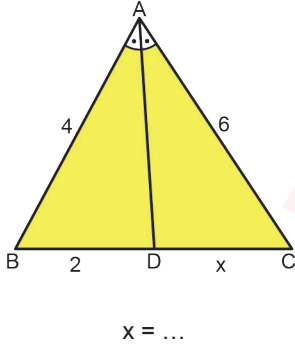
[AD] iç açıortay

$$\frac{c}{b} = \frac{m}{k} \text{ veya } \frac{c}{m} = \frac{b}{k}$$

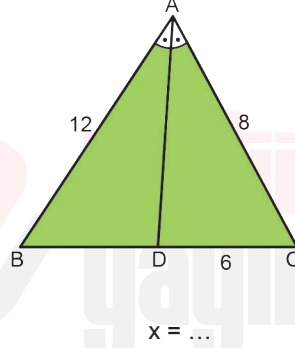


3. Aşağıda verilen üçgenlerde x değerini bulunuz.

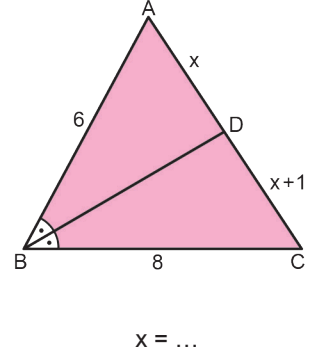
a)



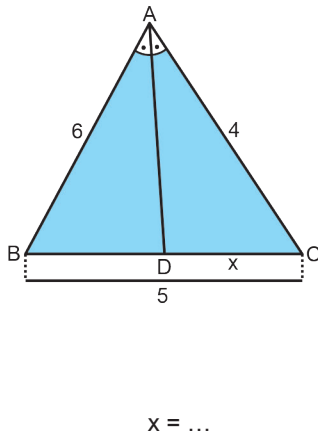
b)



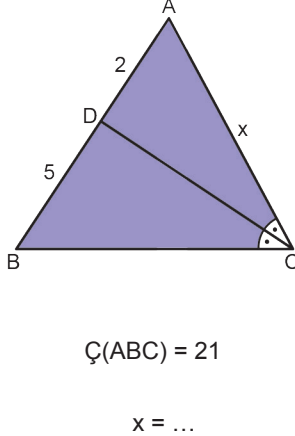
c)



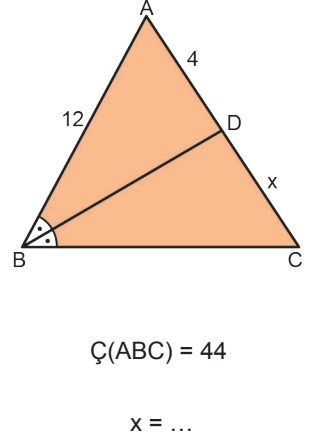
d)



e)

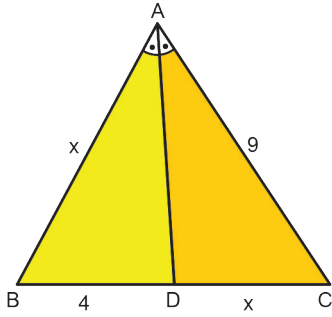


f)



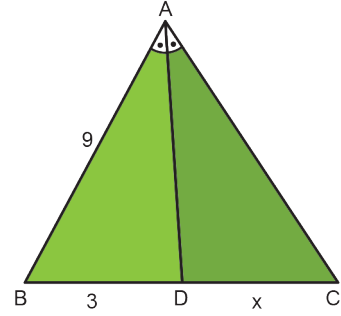
4. Aşağıda verilen üçgenlerde x değerini bulunuz.

a)



$$x = \dots$$

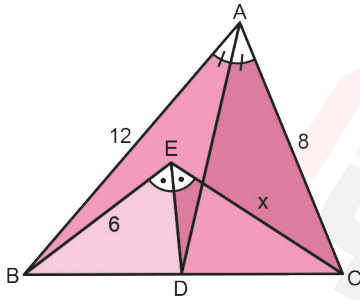
b)



$$|AC| + |DC| = 8 \text{ birim}$$

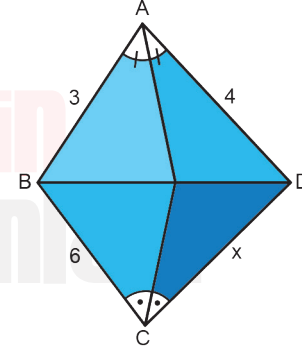
$$x = \dots$$

c)



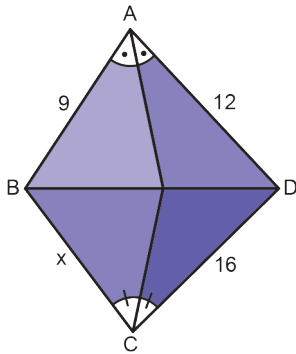
$$|EC| = x = \dots$$

d)



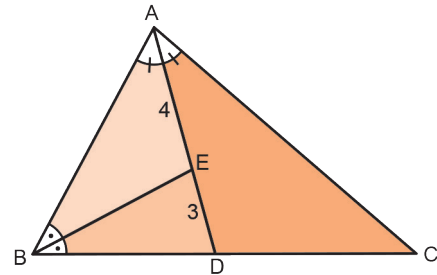
$$x = \dots$$

e)



$$x = \dots$$

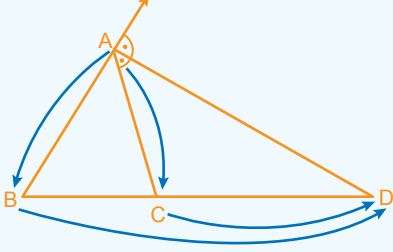
f)



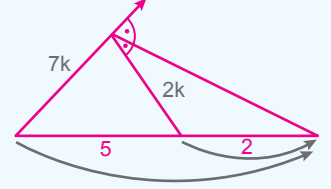
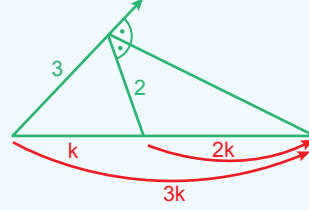
$$\frac{|AC|}{|DC|} = x = \dots$$

## Dış Açıortay Teoremi

ABC üçgeninin A köşesindeki dış açının açıortayı [AD]

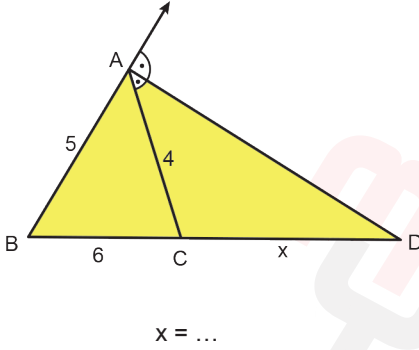


$$\frac{|AC|}{|CD|} = \frac{|AB|}{|BD|}$$

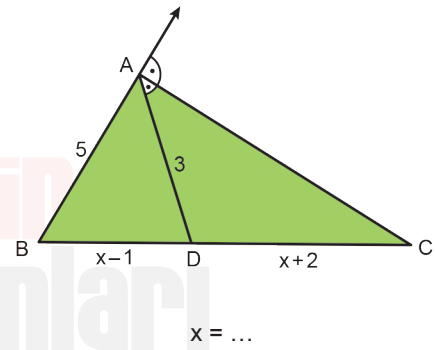


5. Aşağıda verilen üçgenlerde x değerini bulunuz.

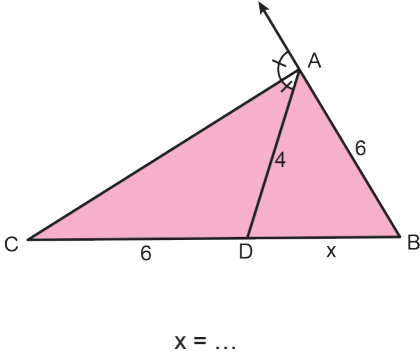
a)



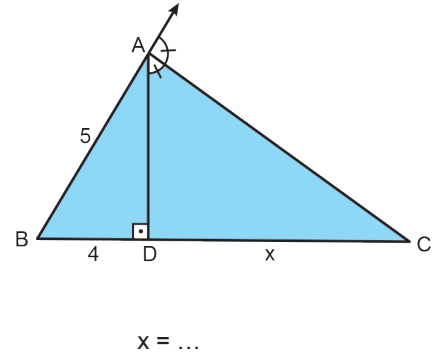
b)



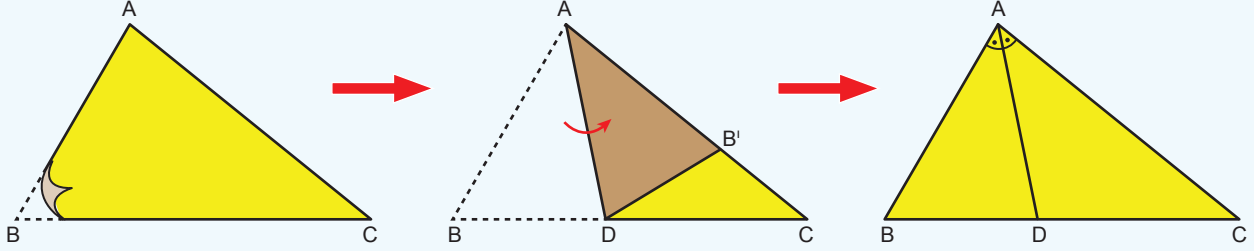
c)



d)

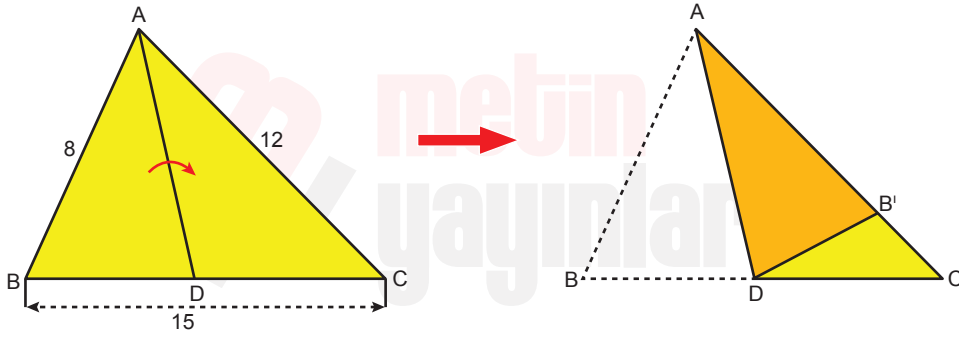


## Üçgende Katlama ile Açıortay Bulma



ABC üçgeninde  $[AB]$  yi  $[AC]$  üzerine gelecek şekilde katlayıp açarsak oluşan kat izi  $\widehat{A}$  nın açıortayı  $[AD]$  yi verir.

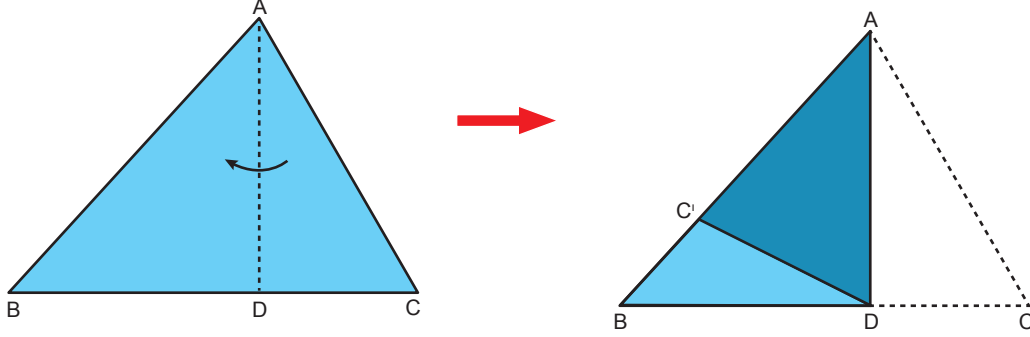
6. ABC üçgeni biçimindeki kağıt B köşesinden  $[AD]$  boyunca katlandığında B noktası AC kenarı üzerindeki  $B'$  noktası ile çakışmaktadır.



$|AB| = 8$  birim,  $|AC| = 12$  birim,  $|BC| = 15$  birim

Buna göre,  $|DC|$  kaç birimdir?

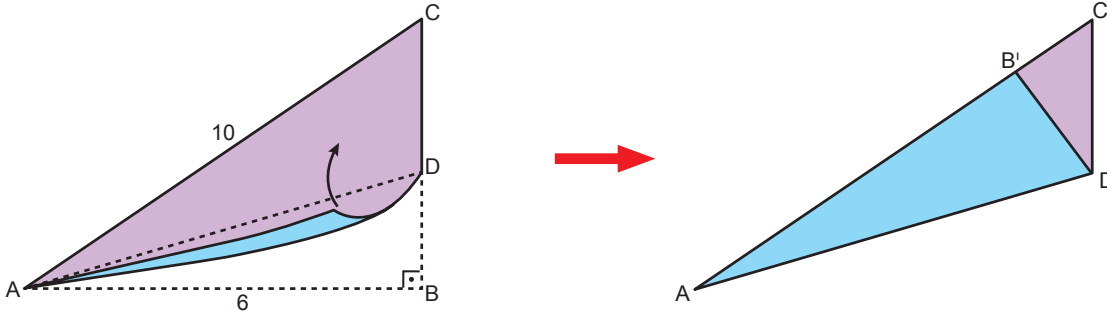
7. ABC üçgeni biçimindeki kağıt [AC] kenarı AD boyunca katlanarak [AB] kenarı ile çakıştırıldığında şekildeki gibi ABD üçgeni elde ediliyor.



$$|AB| = 9 \text{ birim}, \frac{|BD|}{|DC|} = \frac{3}{2}, |BC'| = x$$

Buna göre, x kaç birimdir?

8. Şekilde verilen ABC dik üçgeni biçimindeki kağıt, AB kenarı AC kenarı üzerine gelecek biçimde [AD] boyunca katlanıyor.



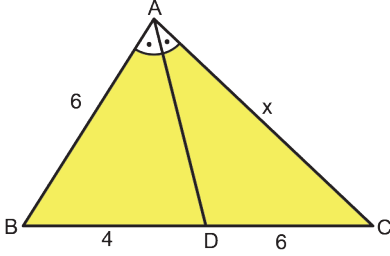
$$|AB| = 6 \text{ birim}, |AC| = 10 \text{ birim}$$

Buna göre, B'DC üçgeninin çevresi kaç birimdir?



✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.

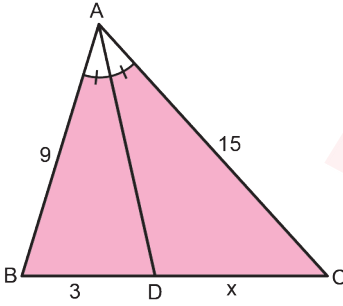


ABC üçgen  
 $m(\widehat{BAD}) = m(\widehat{DAC})$   
 $|AB| = 6$  birim  
 $|BD| = 4$  birim  
 $|DC| = 6$  birim  
 $|AC| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

2.

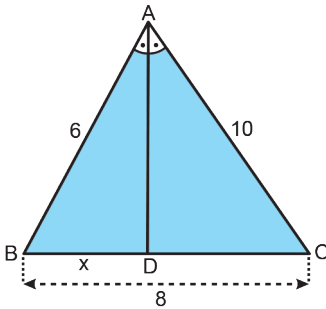


ABC üçgen  
 $[AD]$  açıortay  
 $|AB| = 9$  birim  
 $|AC| = 15$  birim  
 $|BD| = 3$  birim  
 $|DC| = x$

olduğuna göre, x kaç birimdir?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 9

3.

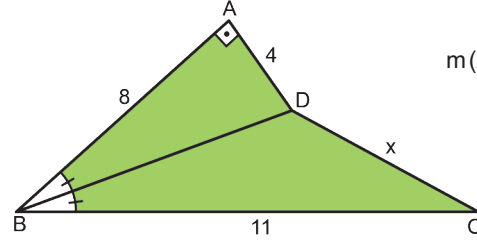


ABC üçgen  
 $[AD]$  açıortay  
 $|AB| = 6$  birim  
 $|AC| = 10$  birim  
 $|BC| = 8$  birim  
 $|BD| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

4.

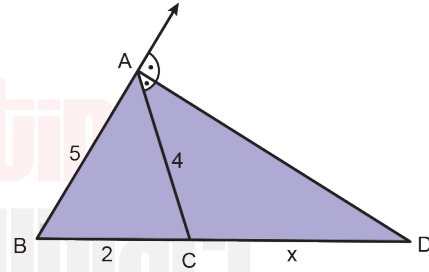


$[AB] \perp [AD]$   
 $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{DBC})$   
 $|AD| = 4$  birim  
 $|AB| = 8$  birim  
 $|BC| = 11$  birim  
 $|DC| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A)  $3\sqrt{2}$       B) 4      C) 5      D)  $4\sqrt{2}$       E)  $5\sqrt{2}$

5.

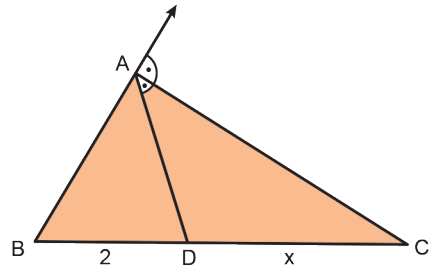


$[AD]$ , ABC üçgeninin dış açıortayı  
 $|AB| = 5$  birim  
 $|AC| = 4$  birim  
 $|BC| = 2$  birim  
 $|CD| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

6.

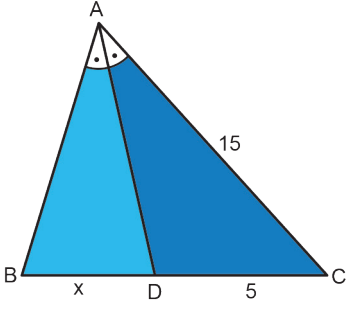


$[AC]$  dış açıortay  
 $\frac{|AB|}{|AD|} = 3$   
 $|BD| = 2$  birim  
 $|DC| = x$

olduğuna göre, x kaç birimdir?

- A) 1      B)  $\frac{3}{2}$       C) 2      D)  $\frac{5}{2}$       E) 3

7.

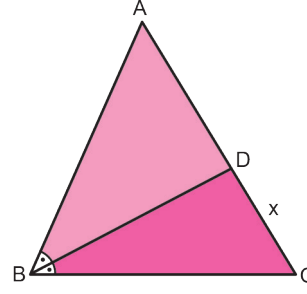


ABC üçgen  
[AD] açıortay  
 $|AC| = 15$  birim  
 $|DC| = 5$  birim  
Çevre (ABC) = 36 birim  
 $|BD| = x$

olduğuna göre, x kaç birimdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10.

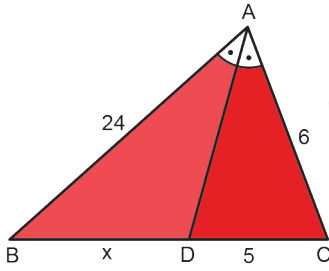


ABC üçgen  
[BD] açıortay  
 $3|AB| = 4|BC|$   
 $|AC| = 28$  birim  
 $|DC| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 8 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

8.

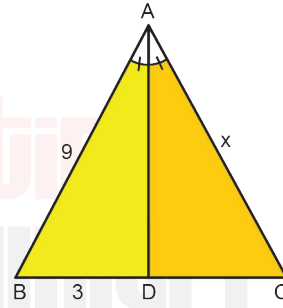


ABC üçgen  
AD açıortay  
 $|AB| = 24$  birim  
 $|AC| = 6$  birim  
 $|DC| = 5$  birim  
 $|BD| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

11.

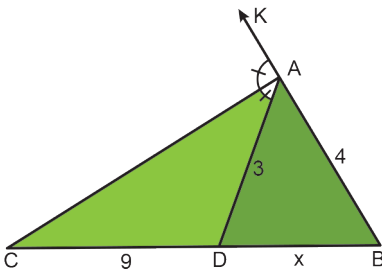


ABC üçgen  
[AD] açıortay  
 $|BD| = 3$  birim  
 $|AB| = 9$  birim  
 $|AC| = x$

ABC üçgeninin çevresi 28 birim olduğuna göre, x kaç birimdir?

- A) 6 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

9.

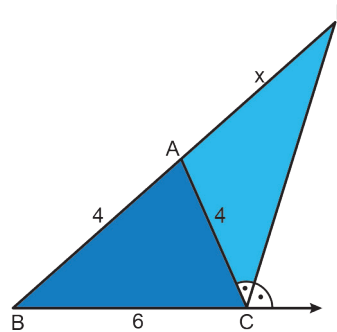


$m(\widehat{CAK}) = m(\widehat{DAC})$   
 $|AB| = 4$  birim  
 $|AD| = 3$  birim  
 $|CD| = 9$  birim  
 $|DB| = x$

olduğuna göre, x kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12.



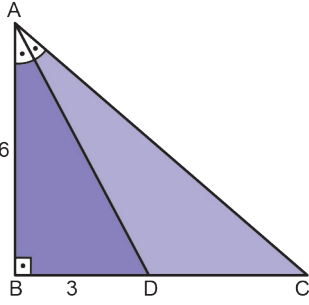
ABC üçgen  
[DC] açıortay  
 $|AC| = 4$  birim  
 $|AB| = 4$  birim  
 $|BC| = 6$  birim  
 $|AD| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10



13.



ABC dik üçgen

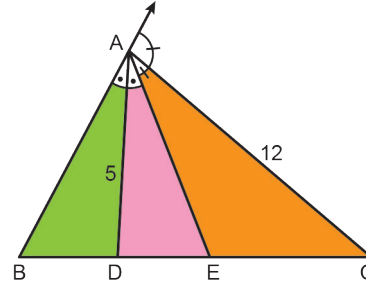
[AD] açıortay

 $|AB| = 6$  birim $|BD| = 3$  birim $|DC| = x$ 

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

16.



ABC üçgen

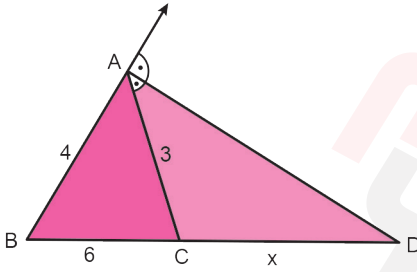
[AD] ve [AE] açıortay

 $|AB| = 5$  birim $|AC| = 12$  birim $|DC| = x$ 

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

14.



ABC üçgen

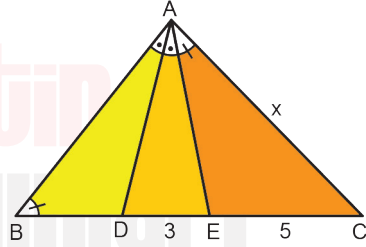
[AD] dış açıortay

 $|AB| = 4$  birim $|AC| = 3$  birim $|BC| = 6$  birim $|CD| = x$ 

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 10 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18

17.

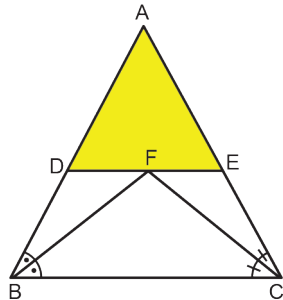


ABC üçgen

 $m(\widehat{BAD}) = m(\widehat{DAE})$  $m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{EAC})$  $|DE| = 3$  birim $|EC| = 5$  birimolduğuna göre,  $|AC| = x$  kaç birimdir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

15.



ABC üçgen

[BF] ve [CF] açıortay

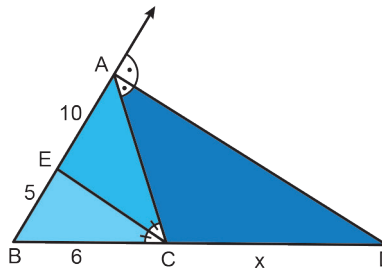
DE // BC

 $|AB| = 12$  birim $|AC| = 10$  birim

Buna göre, sarı boyalı üçgenin çevresi kaç birimdir?

- A) 22 B) 20 C) 18 D) 16 E) 14

18.



ABC üçgen

[CE] iç açıortay

[AD] dış açıortay

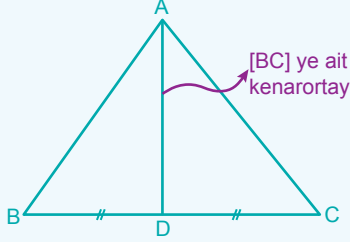
 $|AE| = 10$  birim $|EB| = 5$  birim $|BC| = 6$  birim $|CD| = x$ 

Buna göre, x kaç birimdir?

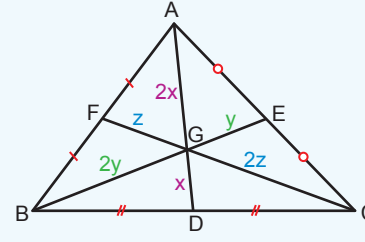
- A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

## Üçgende Kenarortay

Bir üçgenin herhangi bir köşesinden çıkan ve karşı kenarı ortalamayan doğru parçasına **kenarortay** denir.



Bir üçgenin kenarortaylarının kesim noktasına **ağırlık merkezi** denir.



$G$ ,  $\triangle ABC$  nin ağırlık merkezi

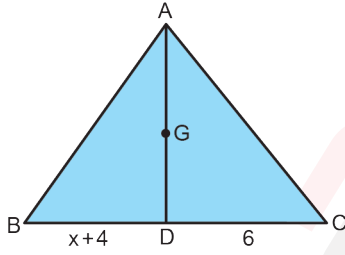
$$|AG| = 2|GD|$$

$$|BG| = 2|GE|$$

$$|CG| = 2|FG|$$

1. Aşağıda verilen üçgenlerde  $x$  değerini bulunuz.

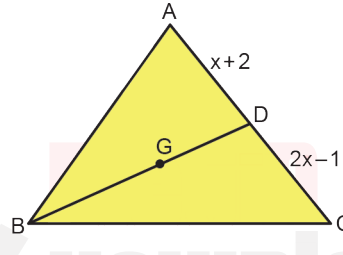
a)



$G$ , ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

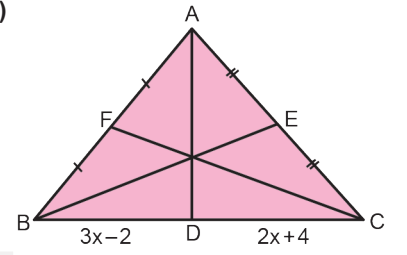
b)



$G$ , ağırlık merkezi

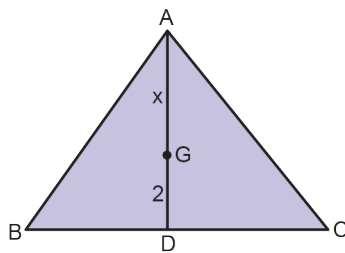
$$x = \dots$$

c)



$$x = \dots$$

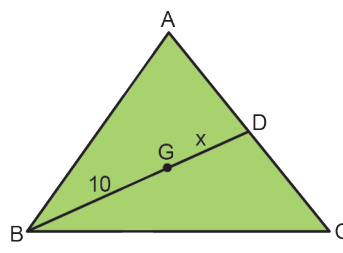
d)



$G$ , ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

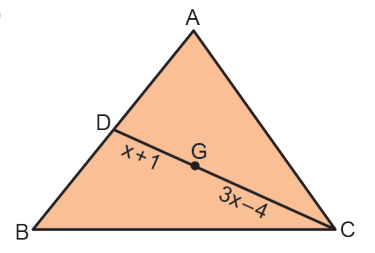
e)



$G$ , ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

f)



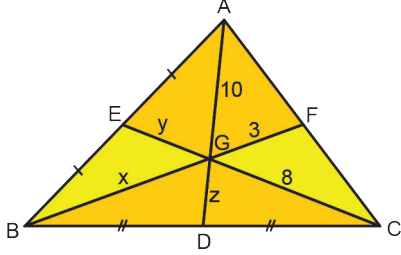
$G$ , ağırlık merkezi

$$x = \dots$$



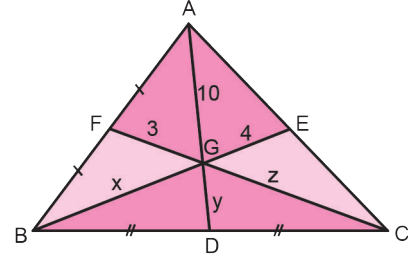
2. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



$$x = \dots, y = \dots, z = \dots$$

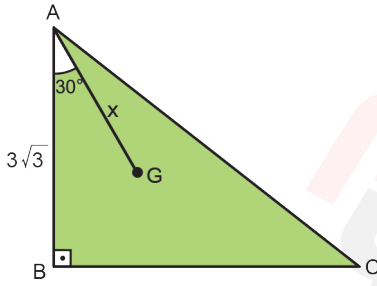
b)



G ağırlık merkezi

$$x = \dots, y = \dots, z = \dots$$

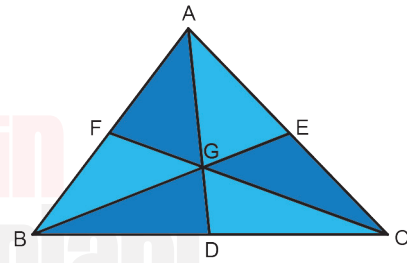
c)



G ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

d)

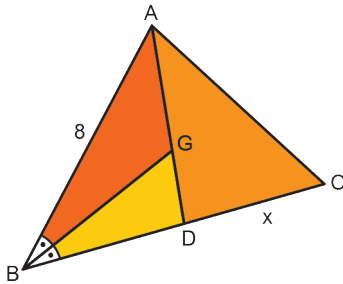


G, ağırlık merkezi

$$|AG| + |BG| + |GC| = 12$$

$$|AD| + |BE| + |FC| = \dots$$

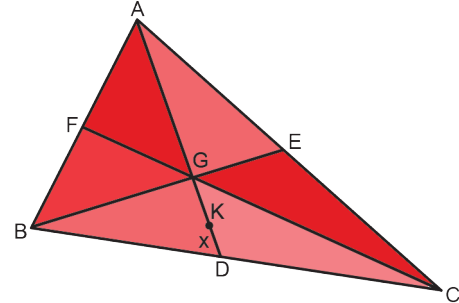
e)



G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

f)

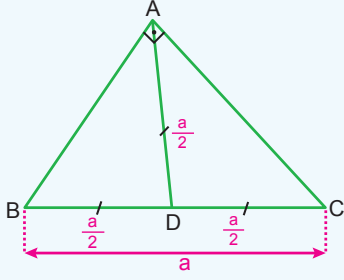


G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi

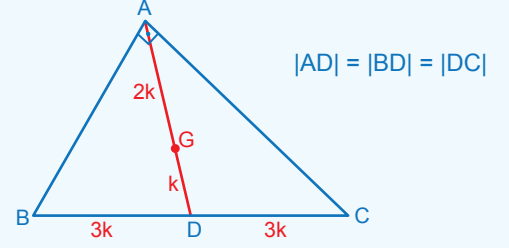
K, BCG üçgeninin ağırlık merkezi

$$|AD| = 18 \text{ birim}, |KD| = x$$

$$x = \dots$$



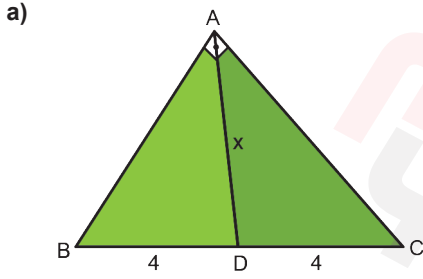
Bir dik üçgende hipotenüze ait kenarortay uzunluğu hipotenüs uzunluğunun yarısına eşittir.



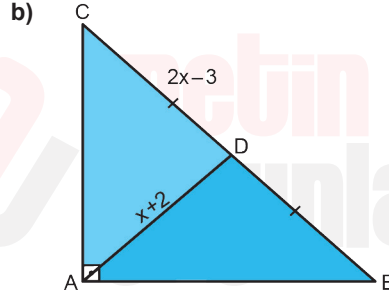
Dik üçgene ait yukarıdaki özellik sorularda sık sık karşımıza çıkacaktır.

**DİKKAT EDİNİZ!**

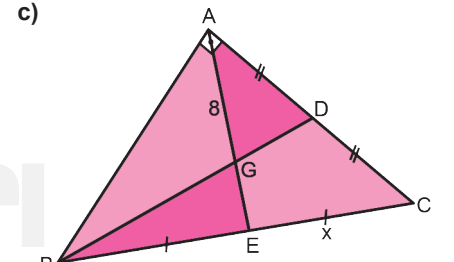
3. Aşağıda verilen üçgenlerde x değerini bulunuz.



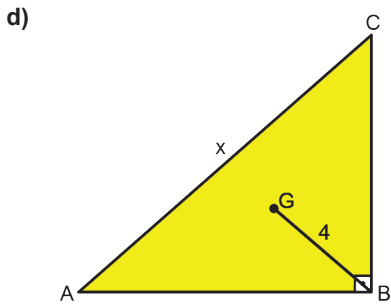
x = ...



x = ...

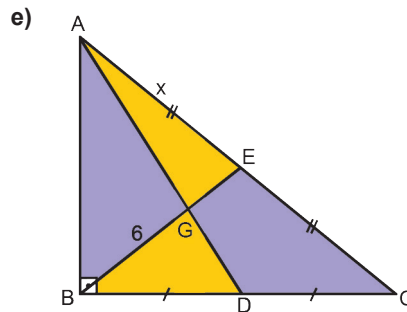


x = ...

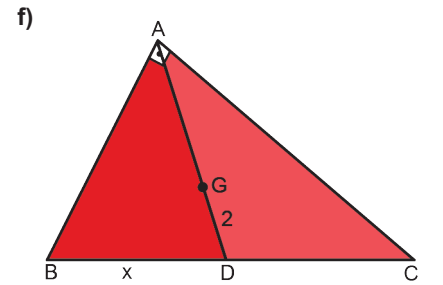


G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi

x = ...



x = ...

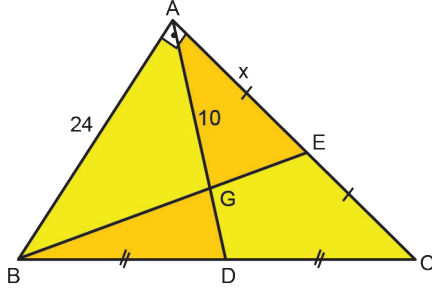


G ağırlık merkezi

x = ...

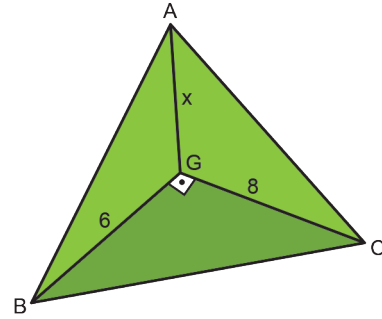
4. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



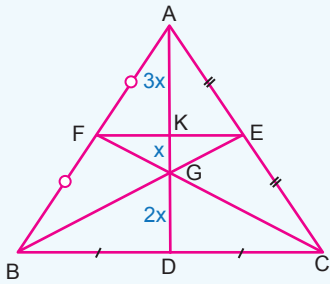
$$x = \dots$$

b)



G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi

$$x = \dots$$

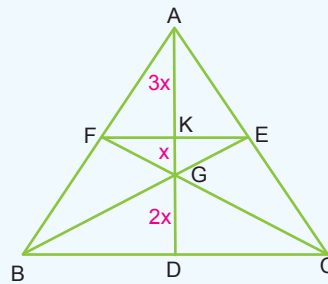


D, E ve F  
orta noktalar

$$|AK| = |KD|$$

$$|GD| = 2|KG|$$

$$|AK| = 3|KG|$$



G ağırlık merkezi

$|AD| = 12$  birim alındığında

$$|AK| + |KG| + |GD| = 3x + x + 2x = 6x$$

$6x = 12$  ise  $x = 2$  olur.

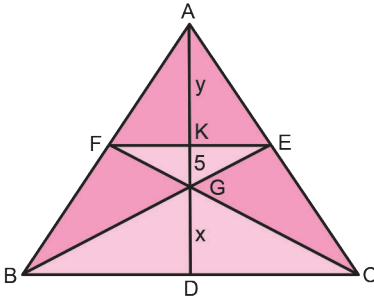
Buradan  $|AK| = 6$  birim

$|KG| = 2$  birim

$|GD| = 4$  birimdir.

5. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

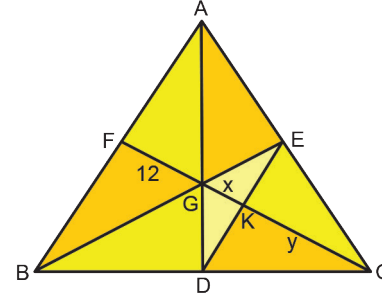
a)



G, ağırlık merkezi

$$x = \dots, y = \dots$$

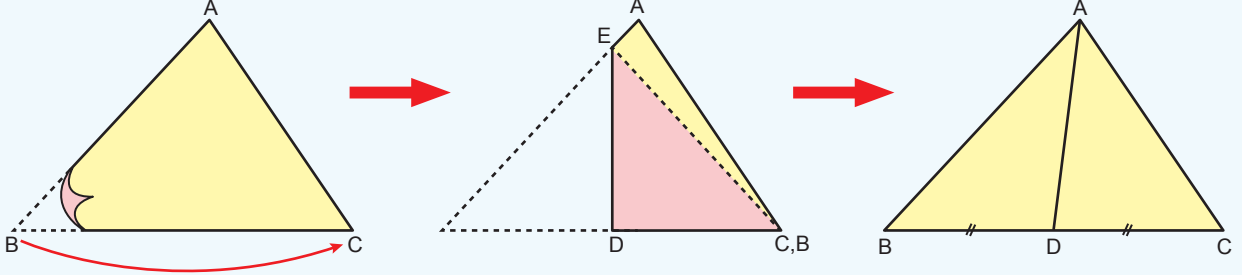
b)



G, ağırlık merkezi

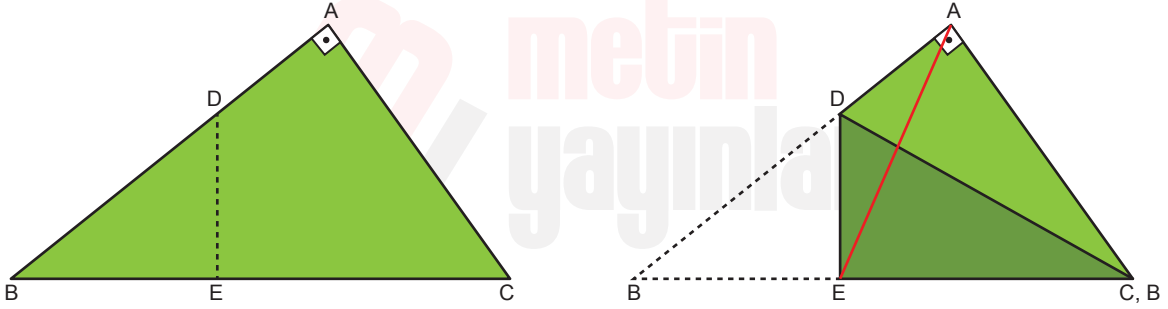
$$x = \dots, y = \dots$$

## Üçgende Katlama ile Kenarortay Bulma



ABC üçgeninde B köşesini C köşesi üzerine gelecek şekilde katlayıp açarsak [BC] üzerinde oluşan kat yeri D ile A köşesi birleştirildiğinde kenarortay [AD] yi verir.

6. Şekildeki ABC dik üçgeninin B köşesi C köşesi üzerine gelecek biçimde DE boyunca katlanıyor. Daha sonra A noktası ile E noktası arasına kırmızı bir doğru parçası çiziliyor.



$AB \perp AC$ ,  $|AB| = 16$  birim,  $|AC| = 12$  birim

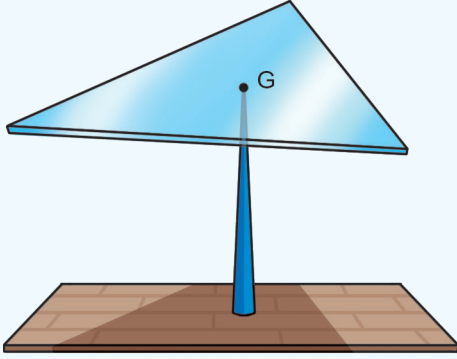
Buna göre, A ile E noktası arasına çizilen kırmızı doğru parçasının uzunluğu kaç birimdir?



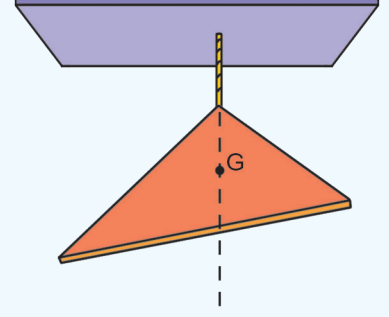
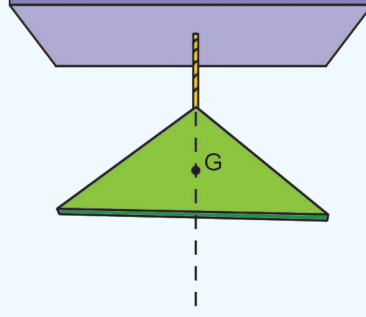


## Üçgensel Bölgenin Denge Merkezi

- Üçgensel bir cismin dengede kalabilmesi için denge noktası ağırlık merkezi olmalıdır. (Şekil 1)
- Üçgensel cisim herhangi bir köşesinden asıldığında ise asıldığı noktanın dik izdüşümü cismin ağırlık merkezinden geçer. (Şekil 2)

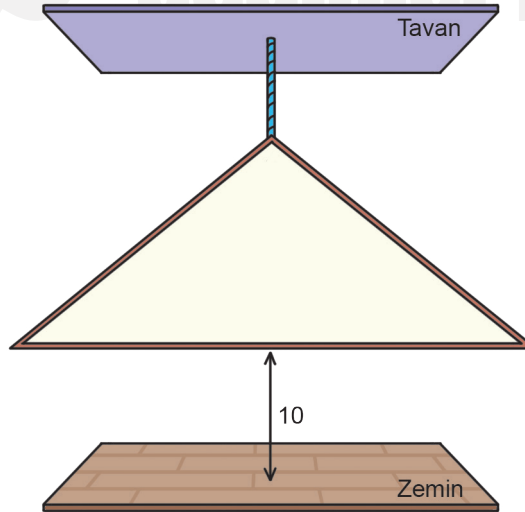


Şekil 1



Şekil 2

7. Eşit olmayan kenar uzunluğu 18 birim olan ikizkenar üçgen biçimindeki bir tablo tepe açısının bulunduğu köşeden şekildeki gibi tavana mavi bir iple asılıyor.

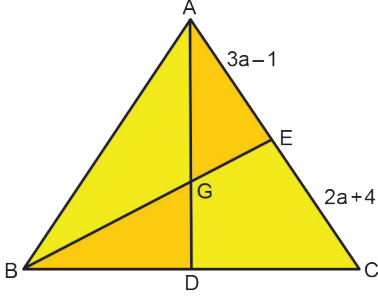


Üçgen tablonun zemine en yakın kenarının orta noktasının zemine uzaklığı 10 birim, tablonun ağırlık merkezinin zemine uzaklığı 14 birimdir.

**Buna göre, tablonun çevresi kaç birimdir?**

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.

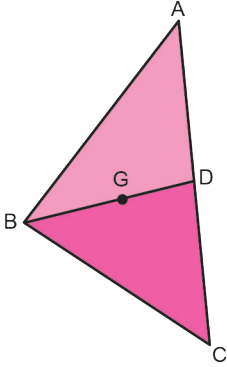


G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $|AE| = (3a - 1)$  birim  
 $|EC| = (2a + 4)$  birim

Buna göre,  $|AC|$  kaç birimdir?

- A) 28 B) 26 C) 24 D) 22 E) 20

2.

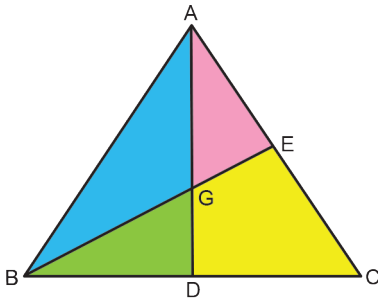


G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi  
 $|BG| = (4x - 2)$  birim  
 $|GD| = (x + 3)$  birim

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

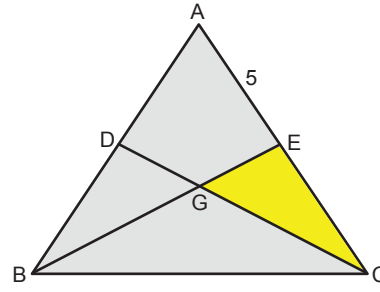


G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $|AD| = 24$  birim  
 $|BE| = 15$  birim

Buna göre,  $|AG| + |GE|$  toplamı kaç birimdir?

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24

4.

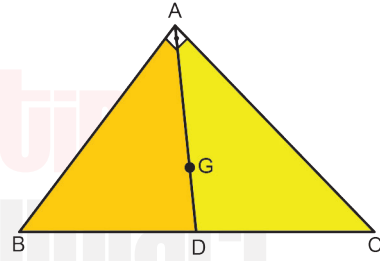


G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $|AE| = 5$  birim  
 $|BE| = 9$  birim  
 $|DG| = 2$  birim

Buna göre, sarı boyalı üçgenin çevresi kaç birimdir?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

5.

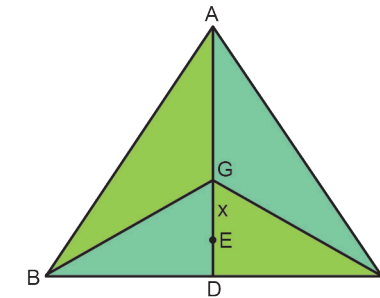


G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi  
 $|AB| \perp |AC|$   
 $|AG| + |BD| = 15$  birim  
 $|GD| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.



G, ABC üçgeninin  
E, BGC üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $|AD| = 18$  birim  
 $|EG| = x$

Buna göre, x kaç birimdir?

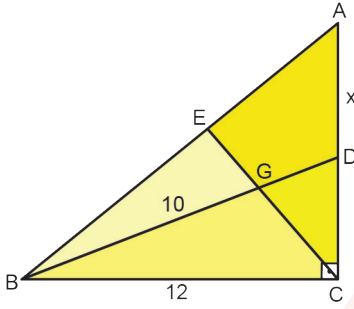
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



7. Kenarortay uzunlukları toplamı 12 santimetre olan bir üçgenin köşelerinin ağırlık merkezine olan uzaklıkları toplamı kaç santimetredir?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

8.

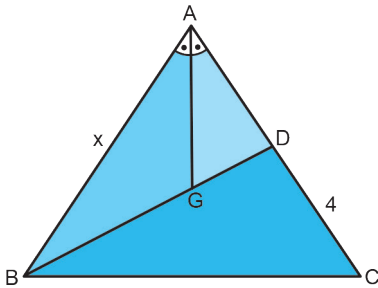


ABC dik üçgen  
G ağırlık merkezi  
[AC]  $\perp$  [BC]  
|BG| = 10 birim  
|BC| = 12 birim  
|AD| = x

Buna göre, x kaç birimdir?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

9.

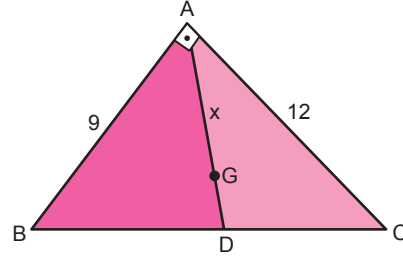


G, ABC  
üçgeninin  
ağırlık merkezi  
[AG] açıortay  
|DC| = 4 birim  
|AB| = x

Buna göre, x kaç birimdir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

10.

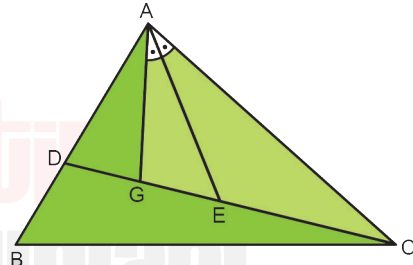


G, ABC  
üçgeninin  
ağırlık merkezi  
[AB]  $\perp$  [AC]  
|AB| = 9 birim  
|AC| = 12 birim  
|AG| = x

Buna göre, x kaç birimdir?

A)  $\frac{5}{2}$  B) 5 C)  $\frac{15}{2}$  D) 10 E) 15

11.

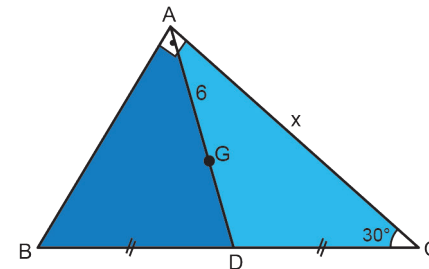


G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $\frac{|AG|}{|AC|} = \frac{1}{3}$   
 $m(\widehat{GAE}) = m(\widehat{EAC})$

Buna göre,  $\frac{|DG|}{|GE|}$  oranı kaçtır?

A) 3 B)  $\frac{7}{2}$  C) 2 D)  $\frac{3}{2}$  E)  $\frac{1}{2}$

12.



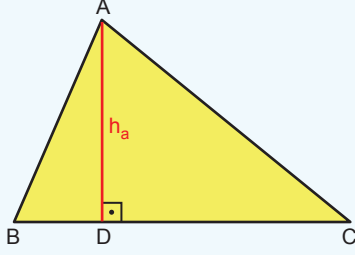
G, ABC  
üçgeninin  
ağırlık merkezi  
 $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$   
|AG| = 6 birim  
|AC| = x

Buna göre, x kaç birimdir?

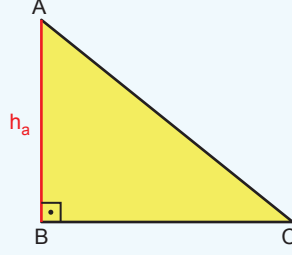
A)  $3\sqrt{3}$  B) 6 C)  $6\sqrt{3}$   
D) 9 E)  $9\sqrt{3}$

## Üçgenin Yükseklikleri

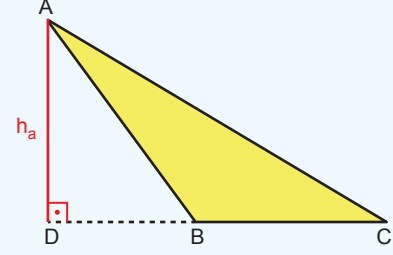
- Bir üçgenin bir köşesinden karşı kenara veya karşı kenarın uzantısına indirilen dik doğrunun, karşı kenarda kestiği nokta ile köşeyi birleştiren doğru parçasına, üçgenin o kenarına ait **yüksekliği** denir.



$[AD] \perp [BC]$   
Dar açılı üçgen

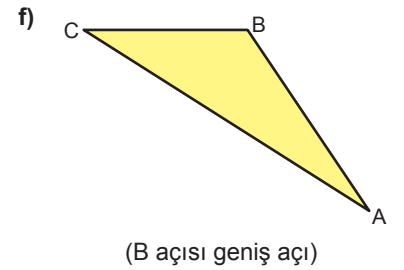
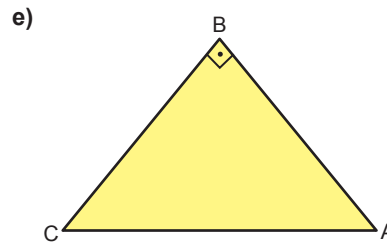
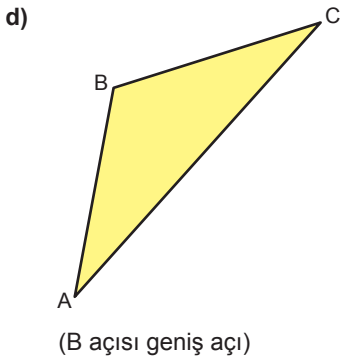
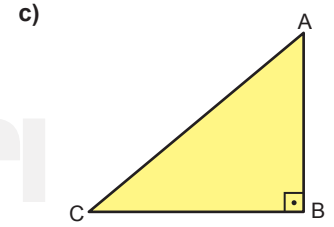
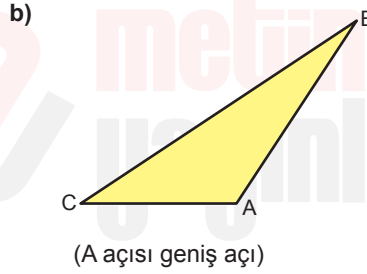
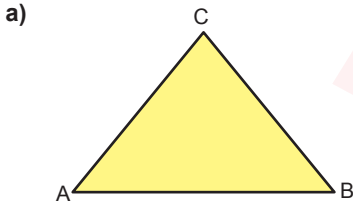


$[AB] \perp [BC]$   
Dik açılı üçgen



$[AD] \perp [DC]$   
Geniş açılı üçgen

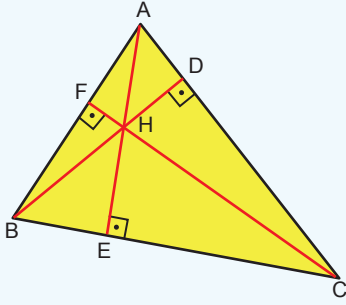
1. Aşağıda verilen üçgenlerde A açısına ait yüksekliği ( $h_a$ ) çiziniz.



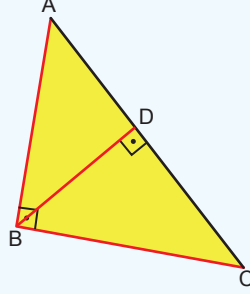


## Diklik Merkezi

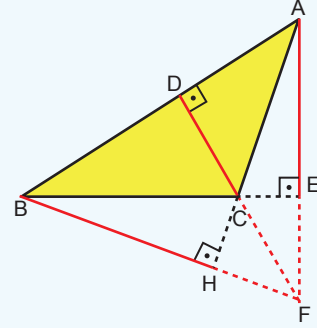
- Bir üçgenin yükseklikleri aynı noktada kesişir. Bu noktaya üçgenin **diklik merkezi** denir.



Dar açılı üçgen  
(H noktası diklik merkezi)



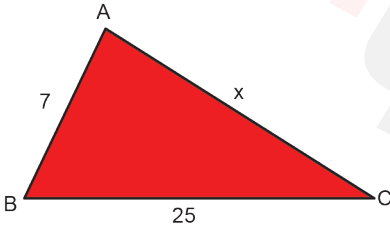
Dik açılı üçgen  
(B noktası diklik merkezi)



Geniş açılı üçgen  
(F noktası diklik merkezi)

Yukarıdaki şekillerden diklik merkezi; üçgen dar açılı ise üçgenin iç bölgesinde, dik açılı ise dik kenarların kesiştiği köşede ve geniş açılı ise üçgenin dış bölgesinde olduğu görülmektedir.

2.



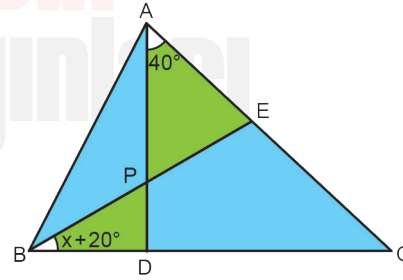
Buna göre  $|AC| = x$  kaç birimdir?

A noktası ABC  
üçgeninin diklik  
merkezidir.

$$|AB| = 7 \text{ birim}$$

$$|BC| = 25 \text{ birim}$$

3.



Buna göre, x kaç derecedir?

P noktası, ABC  
üçgeninin diklik  
merkezidir.

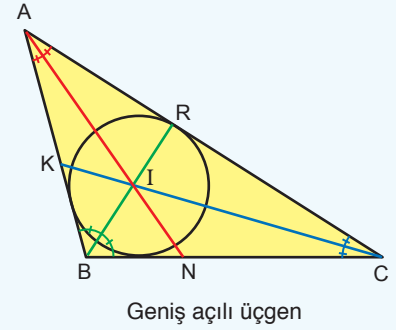
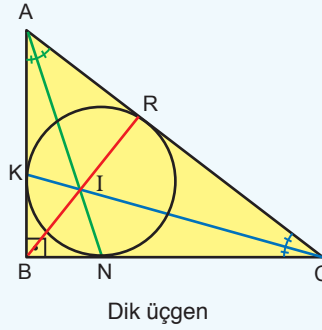
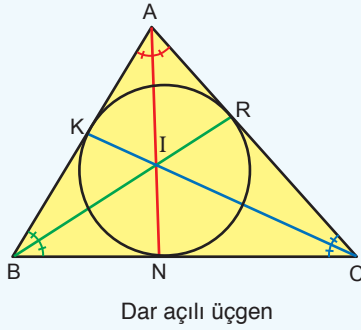
$$m(\widehat{DAC}) = 40^\circ$$

$$m(\widehat{EBC}) = x + 20^\circ$$

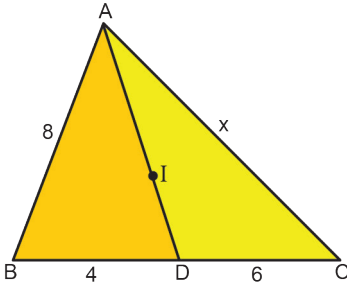
## İç Teğet Çemberin Merkezi

- Üçgenin iç açıortaylarının kesim noktası üçgenin kenarlarına eşit uzaklıktadır.
- Üçgenin iç açıortayları daima üçgenin iç bölgesinde kesişir. Bu nokta üçgenin iç teğet çemberinin merkezidir.
- İç açıortayların kesim noktası olan I, üçgenin kenarlarından eşit uzaklıkta olduğundan, I noktasını merkez, bu noktanın kenara olan uzaklığını da yarıçap kabul eden bir çember çizilebilir. Bu çembere üçgenin **iç teğet çemberi** denir.

Aşağıdaki şekillerde bazı üçgenlerin iç teğet çemberleri gösterilmiştir.



4.



Buna göre  $|AC| = x$  kaç birimdir?

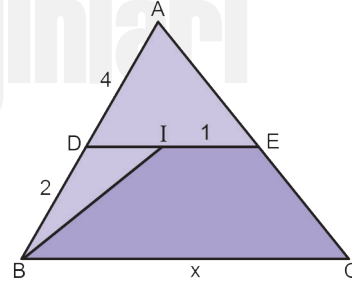
ABC bir üçgen  
I noktası ABC  
üçgeninin iç teğet  
çemberinin merkezi

$$|AB| = 8 \text{ birim}$$

$$|BD| = 4 \text{ birim}$$

$$|DC| = 6 \text{ birim}$$

5.



Buna göre,  $|BC| = x$  kaç derecedir?

I, ABC üçgeninin iç  
teğet çemberinin  
merkezi

$$[DE] \parallel [BC]$$

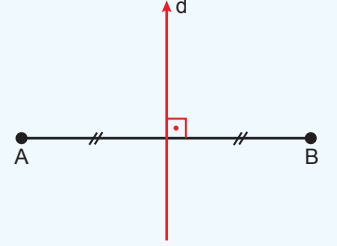
$$|AD| = 4 \text{ birim}$$

$$|DB| = 2 \text{ birim}$$

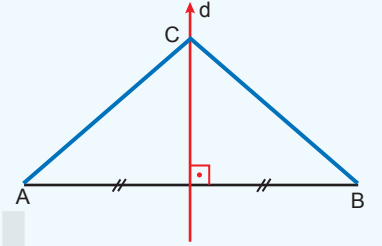
$$|IE| = 1 \text{ birim}$$

## Kenar Orta Dikme

- Bir doğru parçasına orta noktasından dik olan doğruya **orta dikme** denir. Yandaki şekilde d doğrusu  $[AB]$  nin orta dikmesidir.

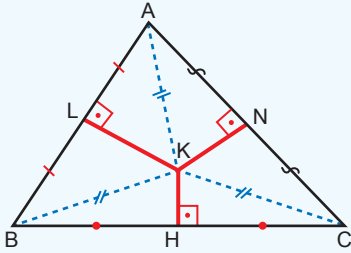


- Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her nokta, doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıktadır.

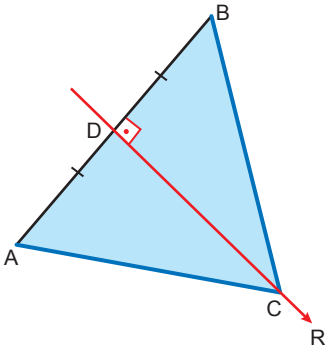


d,  $[AB]$  nin orta dikmesi  
 $|CA| = |CB|$  olur.

- Bir üçgenin kenar orta dikmeleri tek noktada kesişir. Kenar orta dikmelerin kesişim noktası üçgenin köşe noktalarına eşit uzaklıktadır.



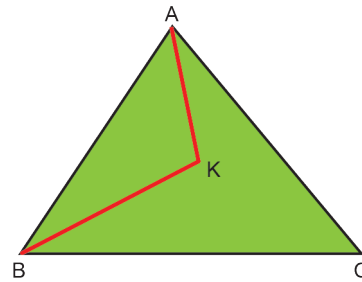
6.



Şekilde d doğrusu  
 $[BC]$  nin orta dikmesi  
 $|AC| = (x + 18)$  birim  
 $|BC| = (3x + 8)$  birim

Buna göre  $|AC|$  kaç birimdir?

7.



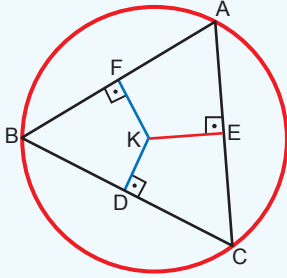
Buna göre x kaçtır?

K noktası ABC  
 üçgeninin kenar orta  
 dikmelerinin kesişim  
 noktasıdır.

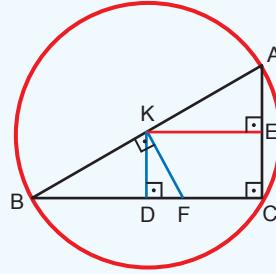
$|AB| = 12$  birim  
 $|BC| = (2x + 4)$  birim

## Çevrel Çemberin Merkezi

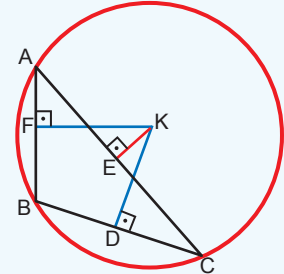
Üçgenin kenar orta dikmelerinin kesim noktası üçgenin köşelerine eşit uzaklık olduğundan, merkezi üçgenin kenar orta dikmelerinin kesim noktası olmak üzere üçgenin köşe noktalarından bir çember geçer. Bu çembere üçgenin **çevrel çemberi** ve bu çemberin merkezi olan kenar orta dikmelerinin kesim noktasına da üçgenin **çevrel çemberinin merkezi** denir.



Dar açılı üçgen

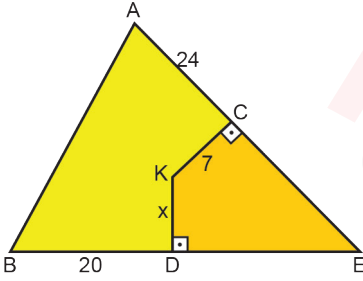


Dik üçgen



Geniş açılı üçgen

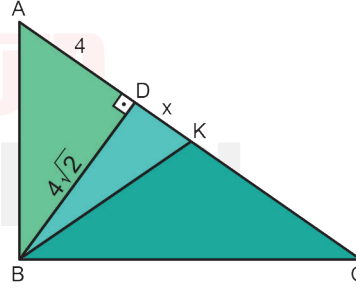
8.



Buna göre,  $|KD| = x$  kaç birimdir?

K noktası ABC  
üçgeninin çevrel  
çemberinin merkezi  
 $|AC| = 24$  birim  
 $|KC| = 7$  birim  
 $|BD| = 20$  birim

9.



Buna göre,  $|DK| = x$  kaç birimdir?

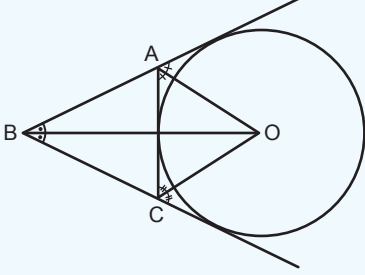
K noktası ABC  
üçgeninin çevrel  
çemberinin merkezidir.  
 $[BD] \perp [AC]$   
 $|AD| = 4$  birim  
 $|BD| = 4\sqrt{2}$  birim





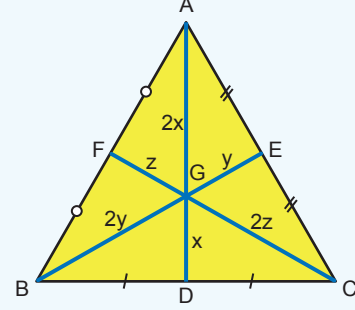
## Dış Teğet Çemberin Merkezi

Bir üçgenin iki dış açıortay ile bu açılara komşu olmayan açının iç açıortayı bir noktada kesişir. Bu nokta üçgenin dış teğet çemberinin merkezidir.

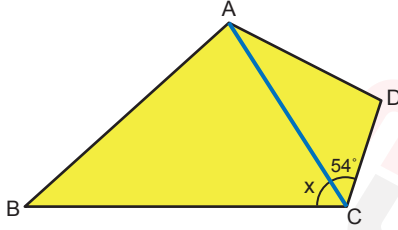


## Ağırlık Merkezi

Bir üçgende kenarortaylar bir noktada kesişir. Bu nokta üçgensel bölgenin ağırlık merkezidir.

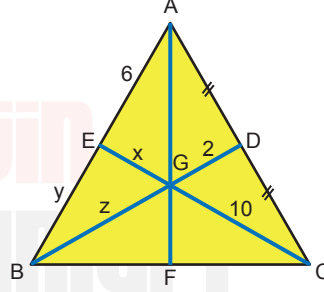


10.



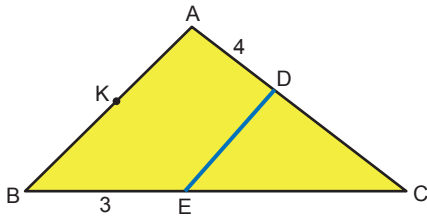
D: ABC üçgeninin dış teğet çemberin merkezi,  $x = ?$

12.



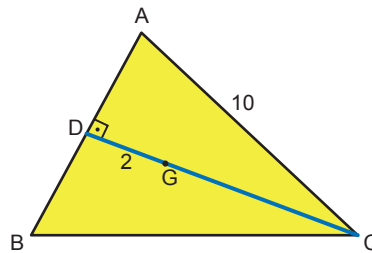
G ağırlık merkezi,  $x + y + z = ?$

11.



K: CDE üçgeninin dış teğet çemberi merkezi  $DE \parallel AB$  ise,  $|AB| = x = ?$

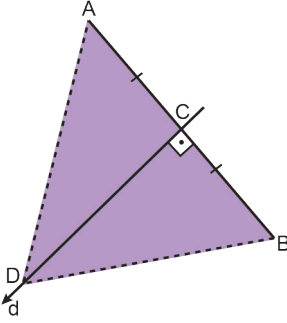
13.



G ağırlık merkezi,  $|AB| = ?$

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.

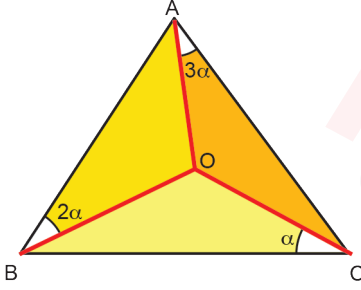


Şekilde d doğrusu  
[AB] nin orta dikmesi  
 $|AD| = (x + 14)$  birim  
 $|DB| = (2x + 10)$  birim

Buna göre x kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.

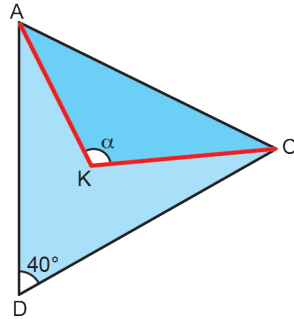


O noktası ABC  
üçgeninin çevrel  
çemberinin merkezi  
 $m(\widehat{ABO}) = 2\alpha$   
 $m(\widehat{OAC}) = 3\alpha$   
 $m(\widehat{BCO}) = \alpha$

Buna göre  $\alpha$  kaç derecedir?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

3.

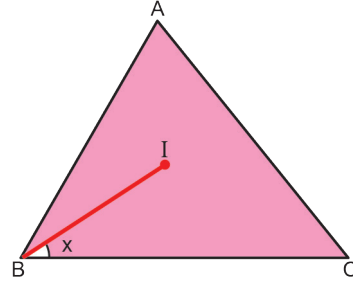


K noktası ABC üçgeninin  
diklik merkezi  
 $m(\widehat{ABC}) = 40^\circ$   
 $m(\widehat{AKC}) = \alpha$

Buna göre  $\alpha$  kaç derecedir?

- A) 140 B) 130 C) 120 D) 110 E) 100

4.

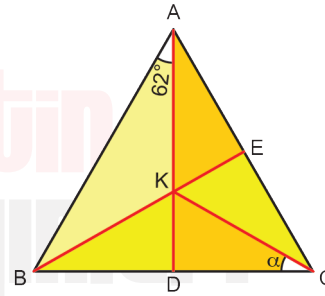


I, ABC üçgeninin iç teğet  
çemberinin merkezi  
 $m(\widehat{BAC}) + m(\widehat{ACB}) = 116^\circ$   
 $m(\widehat{IBC}) = x$

Buna göre x kaç derecedir?

- A) 30 B) 32 C) 34 D) 36 E) 38

5.



K noktası ABC  
üçgeninin diklik  
merkezi  
 $m(\widehat{BAD}) = 62^\circ$   
 $m(\widehat{KCB}) = \alpha$

Buna göre  $\alpha$  kaç derecedir?

- A) 54 B) 56 C) 58 D) 60 E) 62

6. ABC üçgeninin A köşesinden çizilen kenarortay [BC] kenarını D noktasında kesmektedir.

- A noktası ABC üçgeninin diklik merkezidir.
- $m(\widehat{ADB}) = 40^\circ$  dir.

Buna göre  $m(\widehat{ACB})$  kaç derecedir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

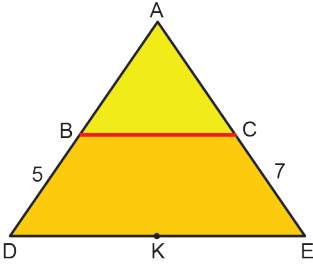


7. Bir ABC üçgeninde A köşesinin BC kenarına göre simetriği dış teğet çemberin merkezidir.

Buna göre  $m(\widehat{BAC})$  kaç derecedir?

- A) 60 B) 65 C) 70 D) 85 E) 90

8.



K noktası ABC üçgeninin dış teğet çemberinin merkezi

$BC \parallel DE$

$|DB| = 5$  birim

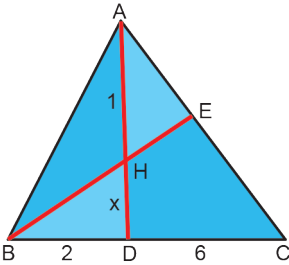
$|EC| = 7$  birim

$|DE| = x$  birim

Buna göre x kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

9.



H, ABC üçgeninin diklik merkezi

$|AH| = 1$  birim

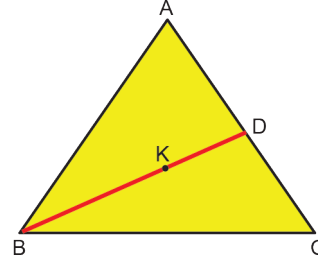
$|BD| = 2$  birim

$|DC| = 6$  birim

Buna göre  $|HD| = x$  kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.



K noktası ABC üçgeninin diklik merkezi

$|AD| = |DC|$

$|AB| + |BC| = 34$  birim

$|AC| = 16$  birim

$|BD| = x$  birim

Buna göre x kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

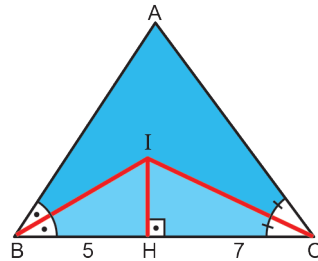
11. ABC üçgeninin B köşesinden çizilen açıortay ağırlık merkezinden geçmektedir.

Açıortayın ve  $[AC]$  kenarının uzunluğu sırasıyla 24 birim ve 14 birimdir.

Buna göre ABC üçgeninin çevresi kaç birimdir?

- A) 44 B) 58 C) 60 D) 64 E) 72

12.



ABC bir üçgen

$[IH] \perp [BC]$

$[BI]$  ve  $[CI]$  açıortay

$|BH| = 5$  birim

$|CH| = 7$  birim

Buna göre,  $|AC| - |AB|$  farkı kaç birimdir?

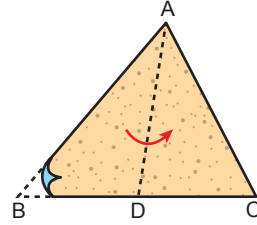
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



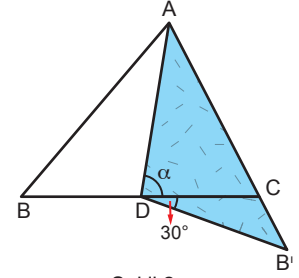
1. Dik kenar uzunlukları  $\sqrt{10}$  ve  $3\sqrt{10}$  birim olan bir dik üçgenin dik köşesine ait açıortayın kenar üzerinde ayırdığı en büyük parça kaç birimdir?

A) 10      B)  $\frac{15}{2}$       C) 6      D) 5      E)  $\frac{5}{2}$

3. ABC üçgeni biçimindeki kağıt Şekil 1'deki gibi [AB] kenarı [AC] kenarı üzerine gelecek şekilde katlanarak  $m(\angle CDB') = 30^\circ$  olacak biçimde Şekil 2 elde ediliyor.



Şekil 1

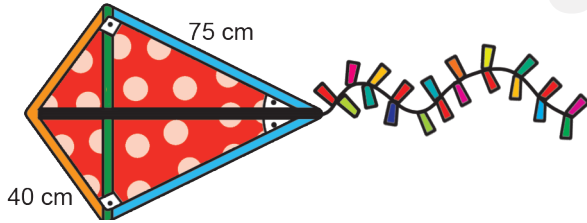


Şekil 2

$m(\angle ADC) = \alpha$  olduğuna göre,  $\alpha$  kaç derecedir?

A) 60      B) 75      C) 90      D) 105      E) 120

2. Şekildeki uçurtmanın yapımında mavi, turuncu, yeşil ve siyah çıtalar kullanılmıştır.



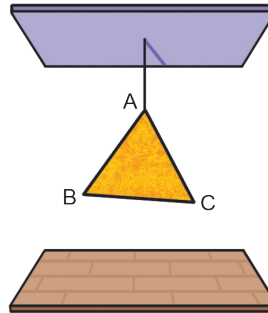
Siyah çıta, mavi çıtaların oluşturduğu köşeye açıortay olarak ve turuncu çıtalar, mavi çıtalara dik olarak yerleştirilmiştir.

Şekilde verilen uzunluklara göre uçurtmanın çevresi kaç santimetredir?

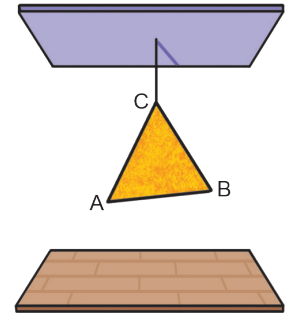
A) 200      B) 230      C) 250      D) 270      E) 300

4. Homojen üçgensel bir levha bir köşesinden ipe asılırsa ipin düşey uzantısı üçgenin kenarortaylarının kesim noktası olan ağırlık merkezinden geçer.

ABC üçgeni biçimindeki homojen levhanın A ve B köşesinden çizilen ve uzunlukları sırasıyla 12 birim ve 9 birim olan kenarortaylar dik kesişiyor. Bu levha Şekil 1'deki gibi A köşesinden asıldığında ağırlık merkezinin yerden yüksekliği 12 birim oluyor.



Şekil 1

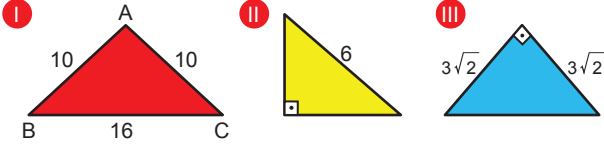


Şekil 2

Bu levha Şekil 2'deki gibi aynı yükseklikteki ipe C noktasından asılırsa ağırlık merkezinin yerden yüksekliği kaç birim olur?

A) 8      B) 10      C) 12      D) 14      E) 16

1. Bir kenarına ait kenarortay uzunluğu santimetre türünden bir doğal sayıya eşit olan üçgenlere **parlak üçgen** denir.



Buna göre, yukarıda bazı kenar uzunlukları santimetre cinsinden üzerinde yazılı üçgenlerden hangileri parlak üçgenlerdir?

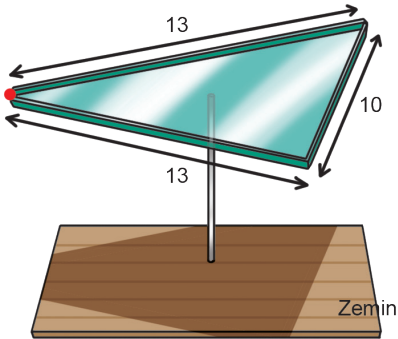
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) II ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

2. Açıları  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  ve  $90^\circ$  olan bir üçgende  $60^\circ$  lik açığa ait açıortay uzunluğu 6 santimetredir.

Buna göre, bu üçgenin hipotenüs uzunluğu kaç santimetredir?

- A)  $3\sqrt{3}$       B) 6      C)  $6\sqrt{3}$   
D) 12      E)  $12\sqrt{3}$

3. Gamze, üçgensel biçimindeki homojen bir tepsiyi zemine dik olacak şekilde yerleştirilmiş demir çubuğun ucuna koyduğunda tepsi zemine paralel biçimde şekildeki gibi dengede kalıyor.

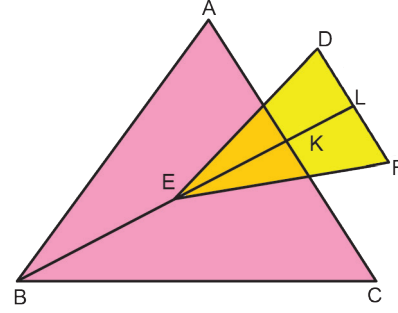


Tepsinin kenar uzunlukları birim cinsinden şekilde verilmiştir.

Buna göre, tepsinin kırmızı köşesinin demir çubuğun tepsiye değdiği noktaya olan uzaklığı kaç birimdir?

- A) 8      B) 7      C) 6      D) 5      E) 4

4.

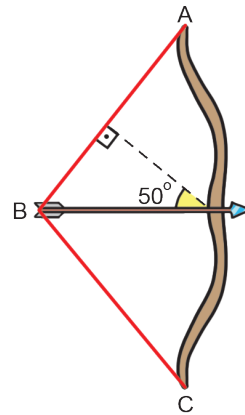


E, ABC üçgeninin ağırlık merkezi  
K, DEF üçgeninin ağırlık merkezi  
B, E, K ve L doğrusal

Buna göre,  $\frac{|EK|}{|BL|}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{2}{7}$       B)  $\frac{3}{7}$       C)  $\frac{4}{7}$       D)  $\frac{5}{7}$       E)  $\frac{6}{7}$

5. Bir okçu, dengeli bir atış yapabilmek için oku, yayın ipi arasında oluşacak açının açıortayı olarak tutmalıdır.

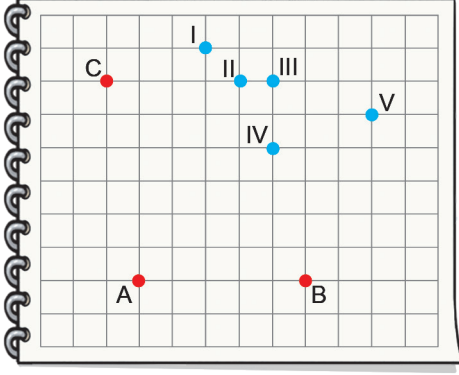


Dengeli bir atış için yay şeklindeki gibi gerildiğinde okun yayı kestiği noktadan ipe inilen dikme ile ok arasındaki açı  $50^\circ$  olarak ölçülmüştür.

Buna göre, ABC açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50      B) 60      C) 70      D) 80      E) 90

6. Aşağıda birim karelerden oluşturulan zeminde A, B ve C noktaları birleştirilerek ABC üçgeni elde ediliyor.



Buna göre, numaralandırılmış doğrulardan hangisi BC kenarına ait kenarortay doğrusu üzerindedir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

8. Kenarları 6 birim ve 8 birim olan bir dikdörtgenin bir köşegeni çizildiğinde oluşan iki üçgenin ağırlık merkezleri işaretleniyor.

Buna göre, işaretlenen noktalar arasındaki uzaklık kaç birimdir?

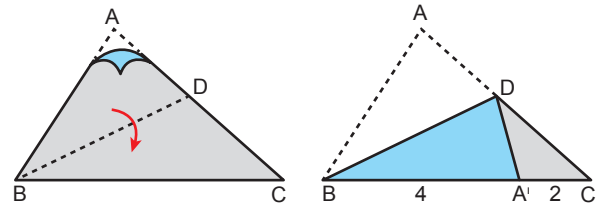
- A)  $\frac{5}{3}$  B) 2 C)  $\frac{10}{3}$  D) 3 E) 3,5

7. Bir üçgende ağırlık merkezi ile üçgenin herhangi bir köşesi arasındaki uzaklık 6 birim, 12 birim ya da 18 birim değerlerini alabilmektedir.

Buna göre, köşeleri bu üçgenin kenarlarının orta noktaları olan üçgenin kenarortay uzunlukları toplamı kaç birimdir?

- A) 12 B) 15 C) 18 D) 20 E) 27

9. ABC üçgeni biçimindeki kağıt Şekil 1'deki gibi A köşesi BD boyunca katlandığında Şekil 2'deki A' köşesi ile çakışıyor.

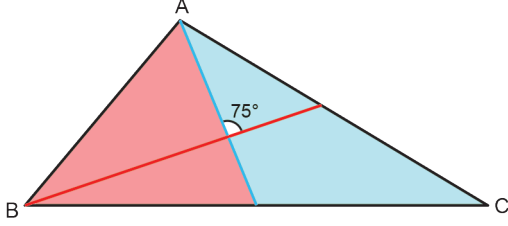


$|A'B| = 4$  birim,  $|A'C| = 2$  birim olduğuna göre,  $\frac{|AD|}{|DC|}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{3}{2}$  D)  $\frac{4}{3}$  E)  $\frac{5}{3}$

### 2023 MSÜ Kurgusu

1. ABC üçgeninin A köşesinden mavi, B köşesinden kırmızı çizgi şekildeki gibi çiziliyor.



Mavi çizginin AB ve AC kenarlarına, kırmızı çizginin ise AB ve BC kenarlarına uzaklıkları eşittir.

Kırmızı ve mavi çizgiler arasındaki dar açı  $75^\circ$  olduğuna göre,  $m(\widehat{ACB})$  kaç derecedir?

- A) 60      B) 50      C) 40      D) 30      E) 20

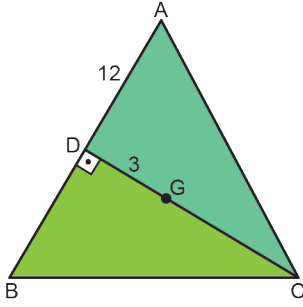
### 2023 MSÜ Kurgusu

2. Bir ABC dik üçgeninin dik olan A köşesinden [BC] kenarına çizilen kenarortay ve dikmenin [BC] kenarını kestikleri noktaların B köşesine olan uzaklıkları sırasıyla 5 ve 8 birimdir.

Buna göre, ABC dik üçgeninin dik kenarları toplamı kaç birimdir?

- A) 6      B)  $4\sqrt{3}$       C)  $4\sqrt{5}$   
D)  $6\sqrt{3}$       E)  $6\sqrt{5}$

1.



G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezidir.

$$D \in [AB]$$

$$[AB] \perp [DC]$$

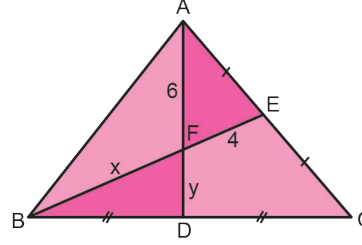
$$|DG| = 3 \text{ cm}$$

$$|AD| = 12 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin çevresi kaç  
cm'dir?

- A) 50 B) 51 C) 52 D) 53 E) 54

4.



ABC üçgen

$$|AE| = |EC|$$

$$|BD| = |DC|$$

$$|AF| = 6 \text{ birim}$$

$$|FE| = 4 \text{ birim}$$

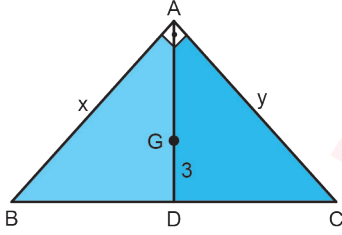
$$|BF| = x$$

$$|FD| = y$$

Buna göre,  $x + y$  toplamı kaç birimdir?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

2.



G, ABC dik üçgeninin  
ağırlık merkezi

$$[AB] \perp [AC]$$

$$|AB| = x \text{ birim}$$

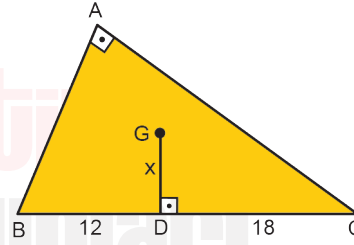
$$|AC| = y \text{ birim}$$

$$|GD| = 3 \text{ birim}$$

Yukarıdaki verilere göre,  $x^2 + y^2$  toplamı kaç  
birimkaredir?

- A) 324 B) 320 C) 300 D) 256 E) 200

5.



G, ABC üçgeninin  
ağırlık merkezi

$$[AB] \perp [AC]$$

$$[GD] \perp [BC]$$

$$|BD| = 12 \text{ birim}$$

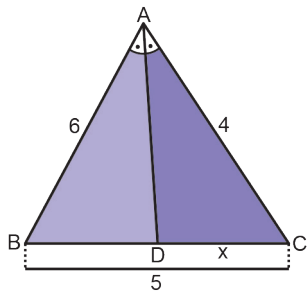
$$|DC| = 18 \text{ birim}$$

$$|GD| = x$$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 3 B)  $2\sqrt{3}$  C) 4 D)  $4\sqrt{2}$  E) 6

3.



ABC üçgen

$$|AB| = 6 \text{ birim}$$

$$|AC| = 4 \text{ birim}$$

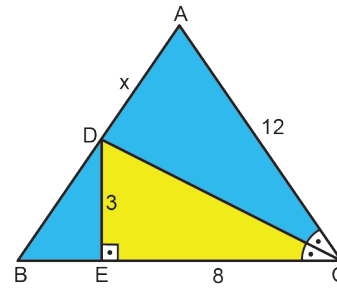
$$|BC| = 5 \text{ birim}$$

$$|DC| = x$$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.



ABC üçgen

$$[CD] \text{ açıortay}$$

$$|AC| = 12 \text{ birim}$$

$$|EC| = 8 \text{ birim}$$

$$|DE| = 3 \text{ birim}$$

$$[DE] \perp [BC]$$

$$|AD| = x$$

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

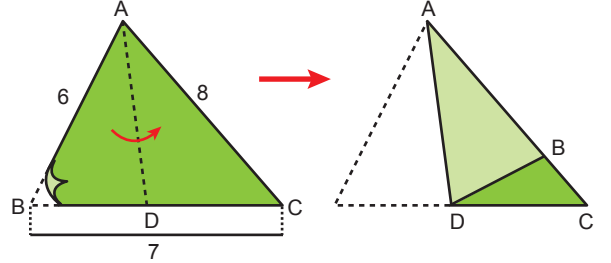


7. ABC üçgeninin farklı köşelerinde olan birer kişi, üçgenin ağırlık merkezine en kısa yoldan yürüdüklerinde aldıkları toplam yol uzunluğu 28 birimdir.

Buna göre, bu kişilerden her biri başlangıçta bulunduğu köşenin karşısındaki kenarın orta noktasına en kısa yoldan yürüseydi alınacak toplam yol uzunluğu kaç birim olurdu?

- A) 36 B) 38 C) 40 D) 42 E) 44

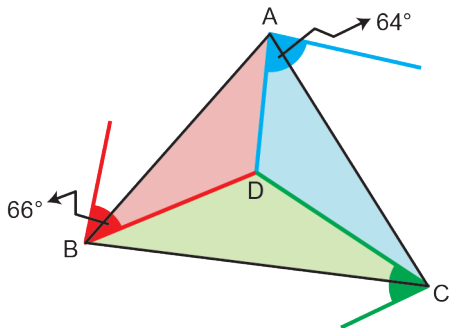
9. Kenar uzunlukları 6 cm, 7 cm ve 8 cm olan üçgen biçimindeki kağıdın [AB] kenarı AD boyunca katlanarak [AC] kenarı ile çakıştırılıp şekildeki gibi ADC üçgeni elde ediliyor.



Buna göre, DBC üçgeninin çevresi kaç birimdir?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

8. İç açıortaylarının kesim noktası D olan şekildeki ABC üçgeninde; AB, AC ve BC kenarları sırasıyla kırmızı, mavi ve yeşil açının açıortayıdır.



Mavi ve kırmızı açılarının ölçüleri sırasıyla  $66^\circ$  ve  $64^\circ$  olduğuna göre, yeşil açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 44 B) 46 C) 48 D) 50 E) 52

10. ABC üçgeninde AC kenarına ait kenarortayın uzunluğunun AB kenarının uzunluğuna oranı  $\frac{3}{2}$  dir. ABC üçgeninin ağırlık merkezi G'dir.

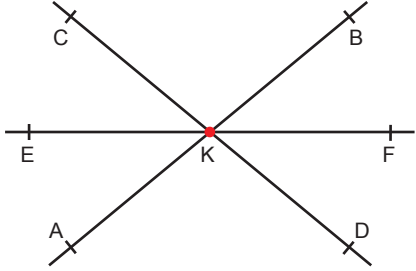
Bir K noktası için

- A, G ve K noktaları doğrusal,
- B, K ve C noktaları doğrusaldır.

GBK ve ABK üçgenlerinin çevreleri sırasıyla 10 ve 12 birim olduğuna göre, BC kenarına ait kenarortayın uzunluğu kaç birimdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

11. Aşağıdaki şekilde düzlemde bir K noktasında kesişen AB, CD ve EF doğruları verilmiştir.



EF doğrusu üzerinde alınan bir P noktasının AB ve CD doğrularına uzaklıkları eşittir.

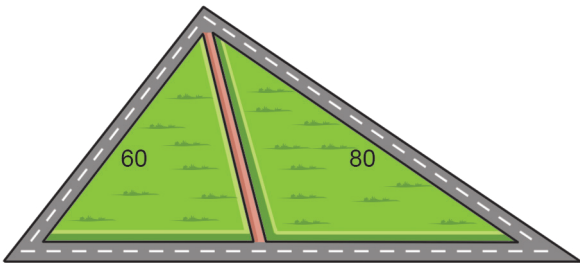
Buna göre,

- I.  $m(\widehat{BKF}) = m(\widehat{EKC})$
- II.  $m(\widehat{EKA}) + m(\widehat{FKD}) = 90^\circ$
- III.  $AB \perp CD$

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I ve III

12. Şekilde dik kenar uzunlukları 60 metre ve 80 metre olan dik üçgen biçimindeki bir park verilmiştir.



Parkin dik kesişen köşesinden diğer kenarın tam ortasına kahverengi bir yürüyüş yolu yapılıyor.

Buna göre kahverengi yolun uzunluğu kaç metredir?

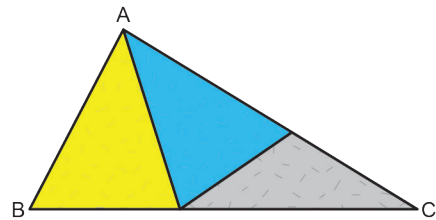
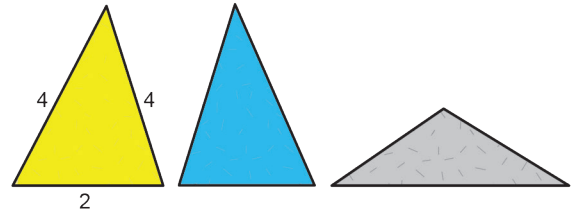
- A) 30      B) 40      C) 50      D) 60      E) 70

13. B açısı dik olan ABC dik üçgeninde ağırlık merkezi G'dir. AB, AC ve BC kenarlarını orta noktaları sırasıyla K, L ve M'dir.

$|KG| = 1$  birim ve  $|MG| = 2$  birim olduğuna göre,  $|BL|$  kaç birimdir?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

14. Sarı, mavi ve gri boyalı üçgen kartonlardan sarı ve mavi olanlar, ikizkenar ve birbirine eş üçgenlerdir. Bu kartonlar, üst üste gelmeden ve aralarında boşluk kalmadan, sarı ile mavi üçgenlerin tepe açıları yan yana gelecek biçimde birleştirildiğinde ABC üçgeni elde ediliyor.



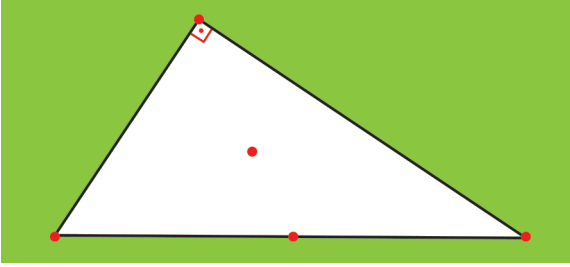
Sarı boyalı üçgenin kenar uzunlukları birim türünden üzerinde verilmiş ve gri boyalı üçgenin çevresi 7 birimdir.

Buna göre, yeni elde edilen üçgende  $|AC|$  kaç birimdir?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8



15. Bir dik üçgenin köşeleri, dik açısı ve ağırlık merkezi kırmızı renkle şekilde gösterilmiştir.



Şekilde birbirine en yakın iki kırmızı nokta arasındaki uzaklık 10 birim olduğuna göre, birbirine en uzak iki kırmızı nokta arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

18. İki tane eşkenar üçgen, iki köşe çakışacak şekilde çiziliyor.

Buna göre, üçgenlerden birinin bir kenar uzunluğunun, üçgenlerin ağırlık merkezleri arasındaki uzaklığa oranı kaçtır?

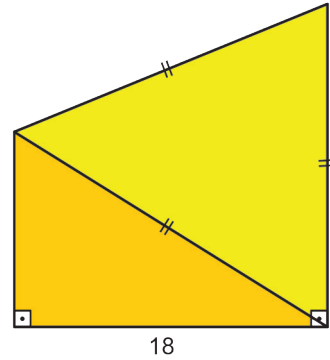
- A) 1 B)  $\sqrt{3}$  C) 2 D)  $2\sqrt{3}$  E) 3

16. Bir dikdörtgenin köşegenlerinden biri çizildiğinde oluşan iki üçgenin ağırlık merkezleri arasındaki uzaklık 6 birimdir.

Buna göre, bu dikdörtgende bir köşegenin uzunluğu kaç birimdir?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

19. Bir dik kenarı 18 birim olan bir dik üçgen ile bir eşkenar üçgen, iki köşeleri çakışacak şekilde aşağıdaki gibi çizildiğinde bir dik yamuk elde ediliyor.



Buna göre, iki üçgenin ağırlık merkezleri arasındaki uzaklık kaç birimdir?

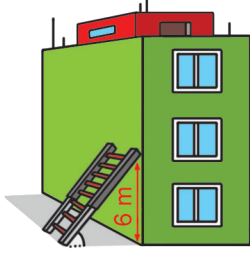
- A)  $3\sqrt{3}$  B)  $4\sqrt{2}$  C)  $2\sqrt{21}$  D) 7 E) 8

17. A köşesi dik açı olan ABC dik üçgeninde AB ve AC kenarlarının uzunlukları sırasıyla 9 ve 12 birim, üçgenin ağırlık merkezi G'dir.

Buna göre, |AG| uzunluğu kaç birimdir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 7,5

20. Bir boyacı yerden yüksekliği 6 metre ve 15 metre olan bir binadaki iki farklı noktayı ulaşabilmek için uzayabilen merdivenini zemin üzerinde bir noktaya sabitleyip Şekil 1 ve Şekil 2'deki gibi uzatmıştır.



Şekil 1



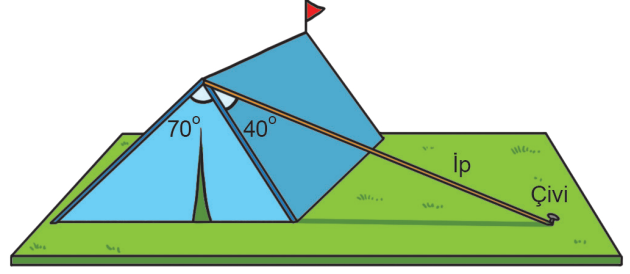
Şekil 2

Merdivenin Şekil 2'deki konumda iken zeminle yaptığı açı Şekil 1'deki konumda iken zeminle yaptığı açının 2 katına eşittir.

**Buna göre Şekil 2'deki merdivenin uzunluğu kaç metredir?**

- A)  $3\sqrt{5}$  B)  $6\sqrt{5}$  C)  $9\sqrt{5}$  D)  $12\sqrt{5}$  E)  $15\sqrt{5}$

22. Şekilde üçgen biçimindeki ön yüzünün mavi renkli çitaları arasında  $70^\circ$  açı bulunan ve çitalarından biri diğerinden 1 metre kısa olan bir çadır resmedilmiştir.



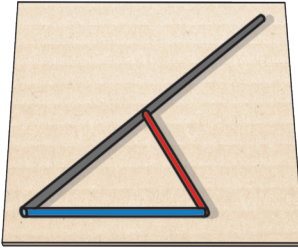
Bu çadırın ön yüzündeki mavi çitaların kesişim noktası bir iple çadırın ön yüzündeki üçgenin tabanı ile aynı doğrultuda bulunan bir noktadaki çiviye ip gergin olacak ve mavi çita ile  $40^\circ$  açı yapacak şekilde bağlanıyor.

Çadırın ön yüzündeki üçgenin çiviye en yakın köşesinin çiviye uzaklığı, üçgenin taban kenarının 2 katıdır.

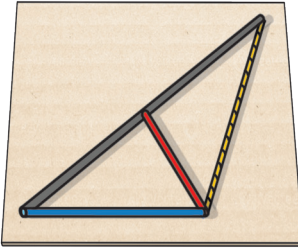
**Buna göre çadırın ön yüzündeki mavi çitaların uzunlukları toplamı kaç metredir?**

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

21. Uzunlukları sırasıyla 3 metre, 5 metre ve 10 metre olan kırmızı, mavi ve siyah renkli çubuklar Şekil 1'deki gibi birleştiriliyor.



Şekil 1



Şekil 2

Daha sonra kırmızı ve mavi renkli çubukların birleşim yeri ile siyah çubuğun uç noktasına Şekil 2'deki gibi gergin bir iple birleştiriliyor.

**İp üzerindeki herhangi bir noktanın kırmızı çubuğa ve mavi ipin uzantısına uzaklıkları eşit olduğuna göre kırmızı, mavi ve siyah çubukların arasında kalan üçgenin alanı kaç metrekaredir?**

- A) 15 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

# 1. TEMA

## BÖLÜM 3

### GEOMETRİK ŞEKİLLER

#### 1. KUR

Üçgende Alan  
Geniş Açılı Üçgende Alan  
Dik Üçgende Alan  
Eşkenar Üçgende Alan  
Üçgende Trigonometrik Alan

Yükseklikleri Eşit Üçgenler  
Tabanları Eşit Üçgenler  
Benzerlik ve Alan İlişkisi  
Kenarortay Alan İlişkisi  
Sinüs ve Kosinüs Teoremi

#### 2. KUR

Günlük Hayat Uygulamaları

#### 3. KUR

ÖSYM Sorularına Hazırlık

#### 4. KUR

ÖSYM Kurgularsa

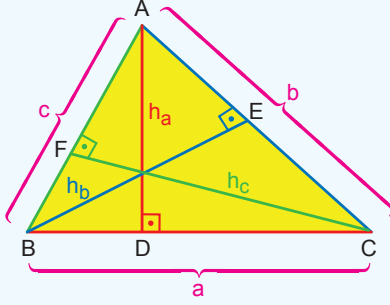
#### 5. KUR

Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT, AYT ve MSÜ'DE 1 ya da 2 SORU SORULMAKTADIR.

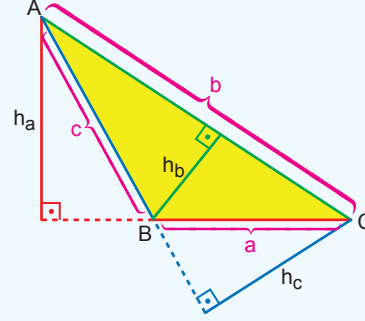
## Üçgensel Bölgenin Alanı

Bir üçgenin alanı, tabanı ile o tabana ait yüksekliğin çarpımının yarısına eşittir.



$$\text{Alan (ABC)} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$$

### Geniş Açılı Üçgenin Alanı

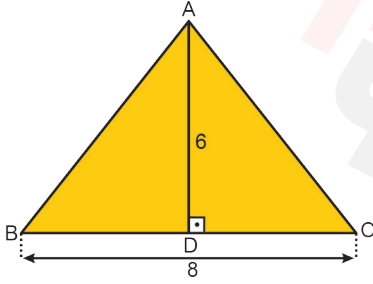


Geniş açılı üçgende yükseklik, kenar uzantısına inilen dikmedir.

$$\text{Alan (ABC)} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$$

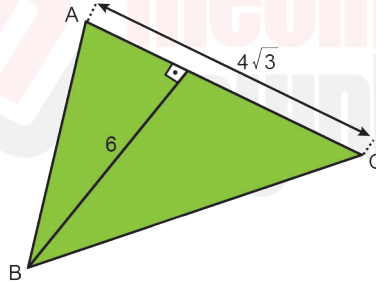
1. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



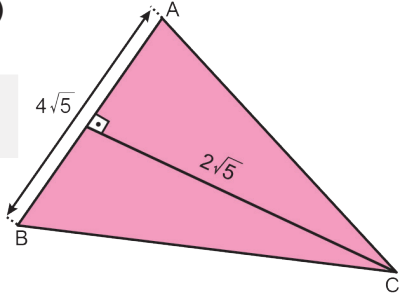
$$A(\text{ABC}) = \dots$$

b)



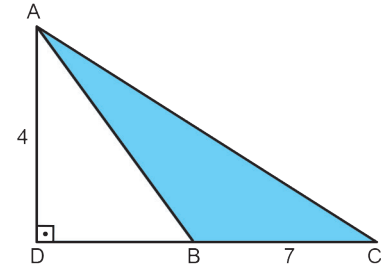
$$A(\text{ABC}) = \dots$$

c)



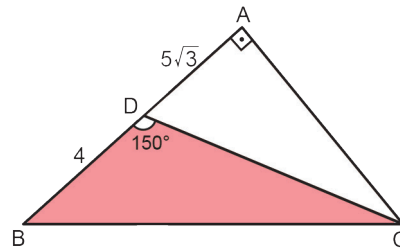
$$A(\text{ABC}) = \dots$$

d)



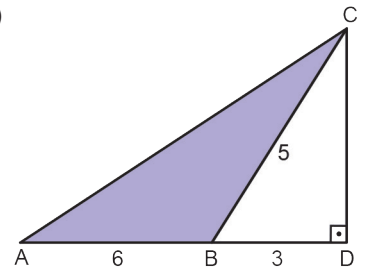
$$A(\text{ABC}) = \dots$$

e)



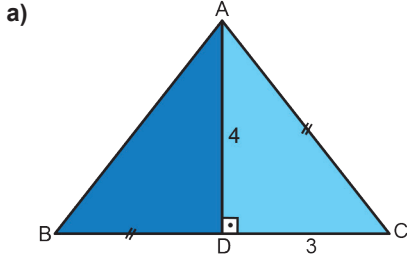
$$A(\text{BDC}) = \dots$$

f)

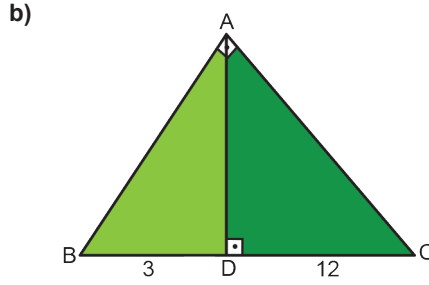


$$A(\text{ABC}) = \dots$$

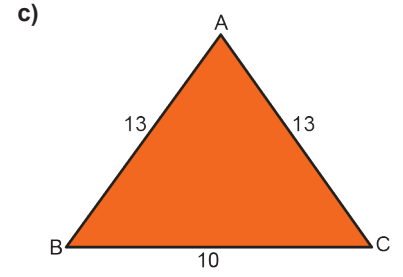
2. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.



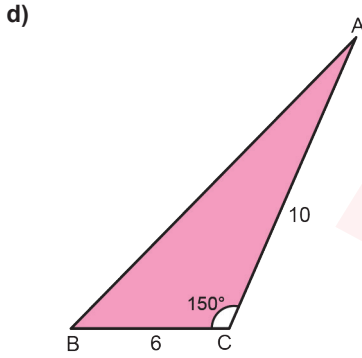
$$A(ABC) = \dots$$



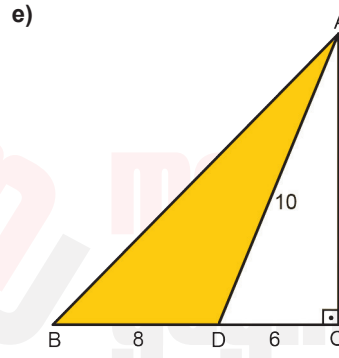
$$A(ABC) = \dots$$



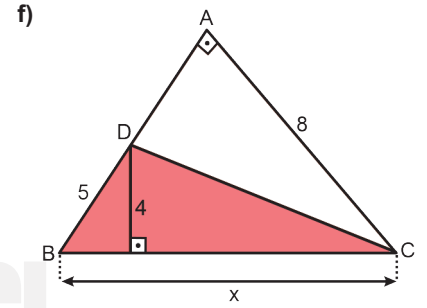
$$A(ABC) = \dots$$



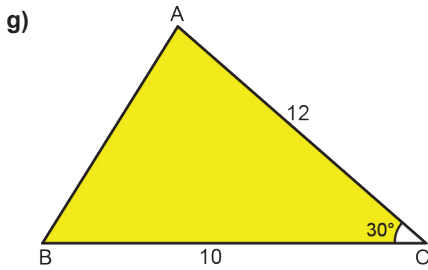
$$A(ABC) = \dots$$



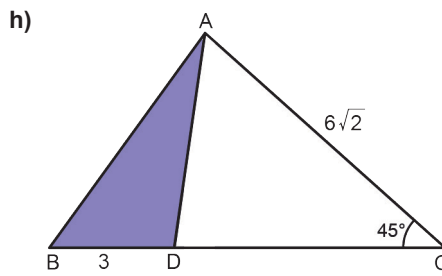
$$A(ABD) = \dots$$



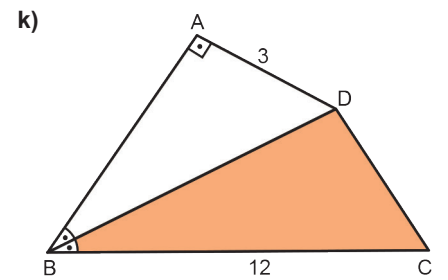
$$x = \dots$$



$$A(ABC) = \dots$$

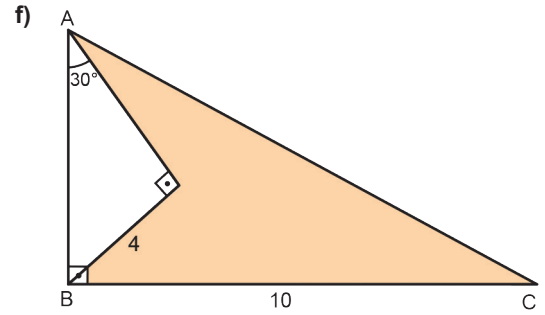
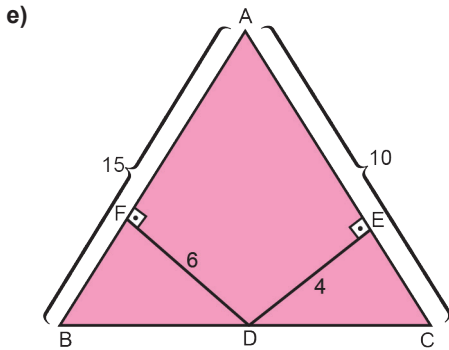
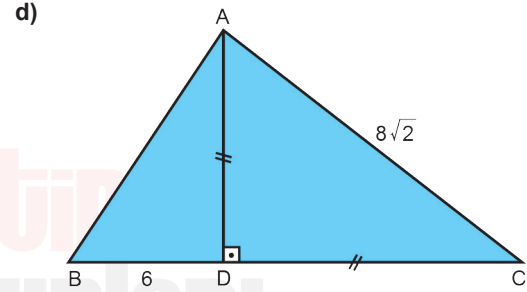
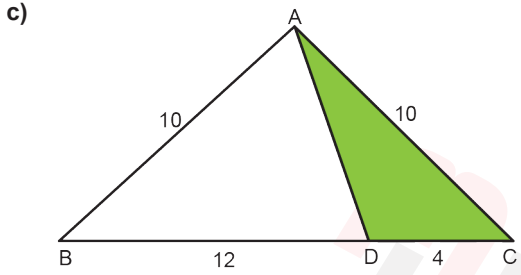
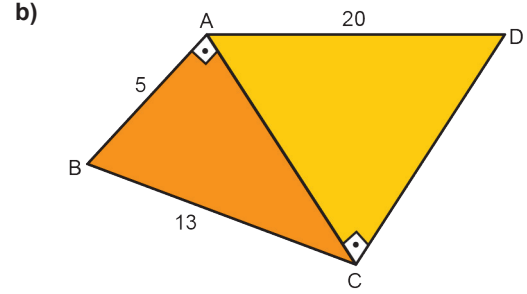
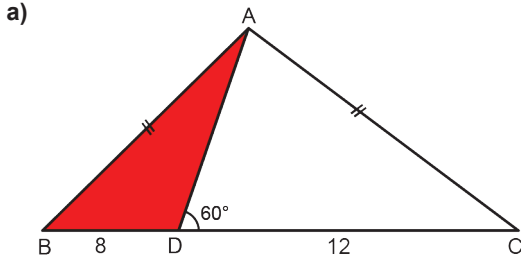


$$A(ABD) = \dots$$



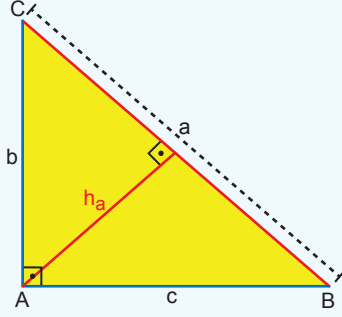
$$A(BDC) = \dots$$

3. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.



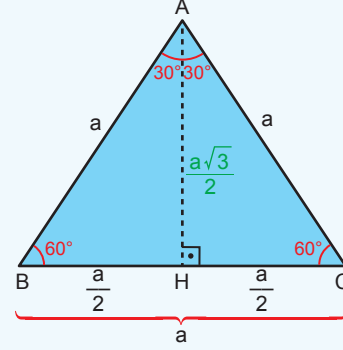


**Dik Üçgenin Alanı**



$$\text{Alan (ABC)} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot c}{2}$$

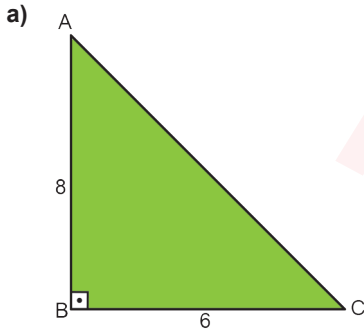
**Eşkenar Üçgende Alan**



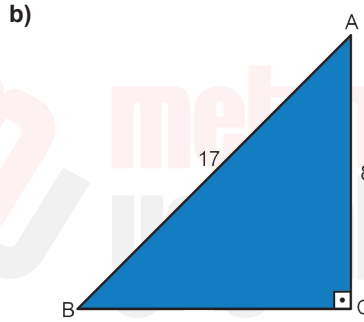
Kenar uzunluğu  
a birim olan ABC  
eşkenar üçgeninin  
alanı

$$\text{Alan (ABC)} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

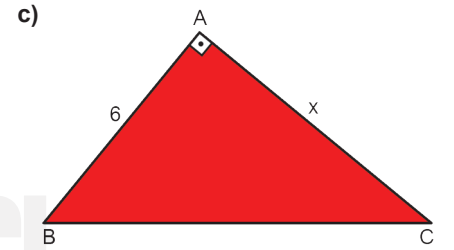
4. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.



$$A(\text{ABC}) = \dots$$

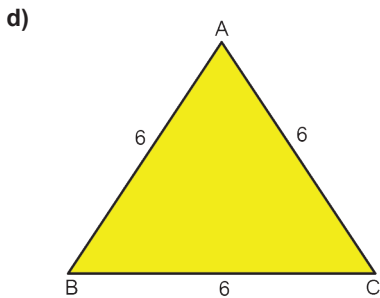


$$A(\text{ABC}) = \dots$$

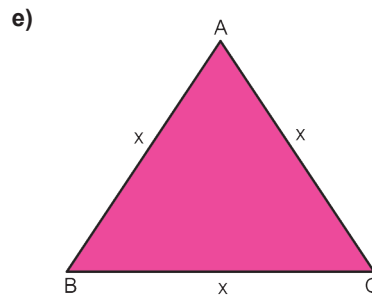


$$A(\text{ABC}) = 21$$

$$x = \dots$$

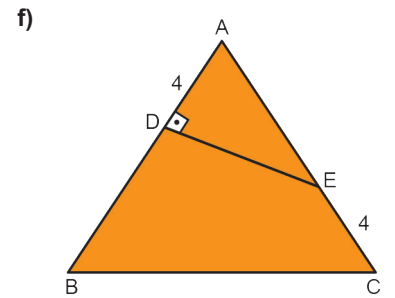


$$A(\text{ABC}) = \dots$$



$$A(\text{ABC}) = 16\sqrt{3}$$

$$x = \dots$$

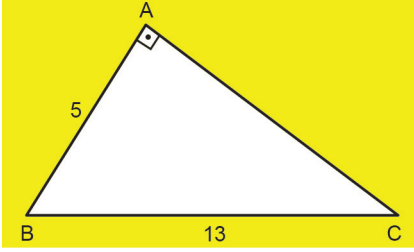


ABC eşkenar üçgen

$$A(\text{ABC}) = \dots$$

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.



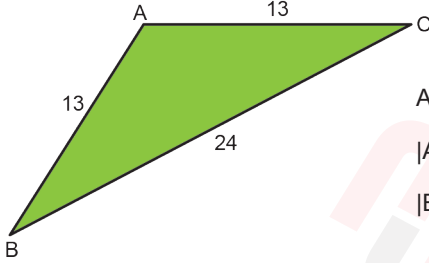
ABC dik üçgen

 $AB \perp AC$  $|AB| = 5$  birim $|BC| = 13$  birim

Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 20      B) 25      C) 30      D) 45      E) 60

2.



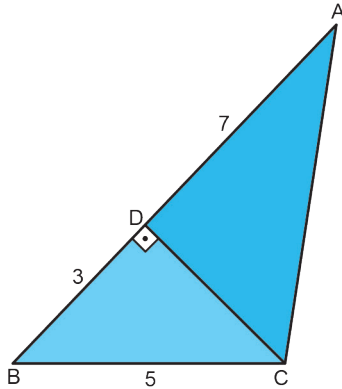
ABC üçgen

 $|AB| = |AC| = 13$  cm $|BC| = 24$  cm

Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 72      B) 60      C) 48      D) 44      E) 30

3.



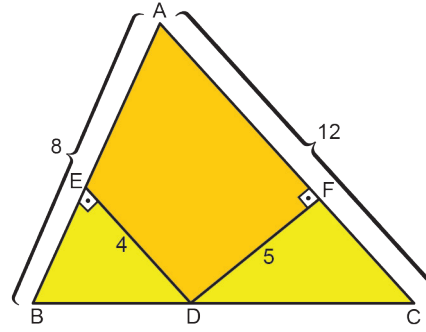
ABC üçgen

 $AB \perp DC$  $|AD| = 7$  cm $|DB| = 3$  cm $|BC| = 5$  cm

Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 12      B) 15      C) 18      D) 20      E) 25

4.



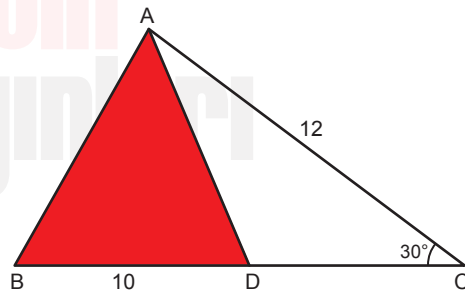
ABC üçgen

 $DE \perp AB$  $DF \perp AC$  $|AB| = 8$  birim $|AC| = 12$  birim $|ED| = 4$  birim $|DF| = 5$  birim

Buna göre, A(ABC) kaç birimkaredir?

- A) 46      B) 48      C) 50      D) 52      E) 54

5.



ABC üçgen

 $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$  $|BD| = 10$  cm $|AC| = 12$  cmolduğuna göre, boyalı bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

- A) 24      B) 30      C) 36      D) 48      E) 60

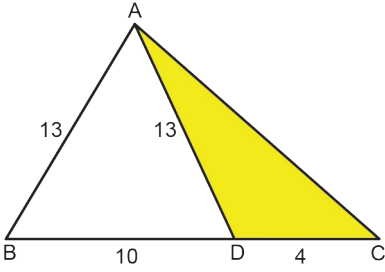
6. Bir ikizkenar üçgenin eş kenarlarından her birinin uzunluğu  $2\sqrt{13}$  birim ve tabana ait kenarortay uzunluğu 6 birimdir.

Buna göre, bu ikizkenar üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 12      B) 18      C) 24      D) 30      E) 36



7.



ABC üçgen

$$|AB| = |AD| = 13 \text{ cm}$$

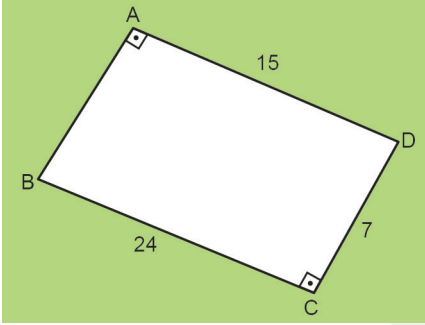
$$|BD| = 10 \text{ cm}$$

$$|DC| = 4 \text{ cm}$$

Buna göre, sarı boyalı bölgenin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 18 B) 20 C) 22 D) 24 E) 26

8.



ABCD dörtgen

$$AB \perp AD$$

$$BC \perp CD$$

$$|AD| = 15 \text{ birim}$$

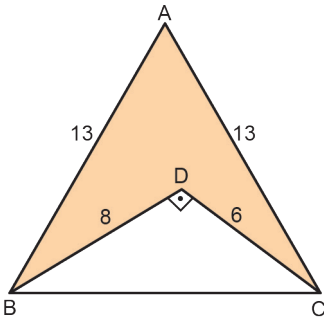
$$|DC| = 7 \text{ birim}$$

$$|BC| = 24 \text{ birim}$$

olduğuna göre, ABCD dörtgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 212 B) 214 C) 220 D) 230 E) 234

9.



ABC üçgen

$$BD \perp DC$$

$$|AB| = |AC| = 13 \text{ cm}$$

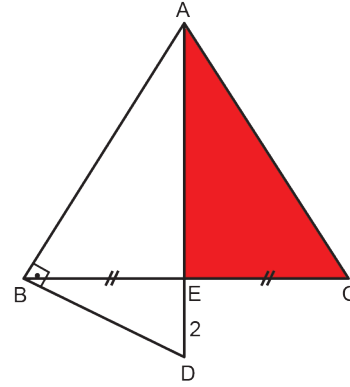
$$|BD| = 8 \text{ cm}$$

$$|DC| = 6 \text{ cm}$$

olduğuna göre, boyalı bölgenin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 36 B) 40 C) 44 D) 48 E) 52

10.



ABC eşkenar üçgen

$$AB \perp BD$$

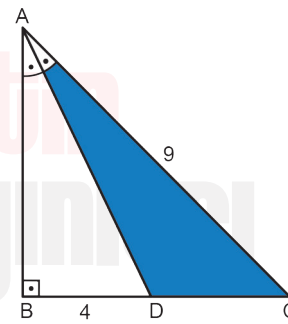
$$|BE| = |EC|$$

$$|DE| = 2 \text{ birim}$$

Buna göre, boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $3\sqrt{3}$  B)  $4\sqrt{3}$  C)  $5\sqrt{3}$  D)  $6\sqrt{3}$  E)  $9\sqrt{3}$

11.



ABC dik üçgen

$$[AB] \perp [BC]$$

$$m(\widehat{BAD}) = m(\widehat{DAC})$$

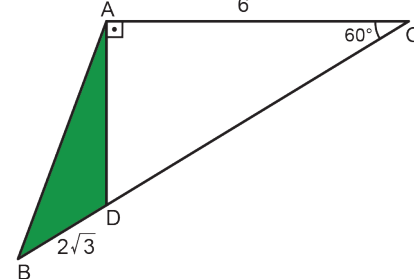
$$|BD| = 4 \text{ birim}$$

$$|AC| = 9 \text{ birim}$$

Buna göre, mavi boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 15 B) 18 C) 20 D) 24 E) 36

12.



ABC üçgen

$$[AD] \perp [AC]$$

$$m(\widehat{ACB}) = 60^\circ$$

$$|BD| = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

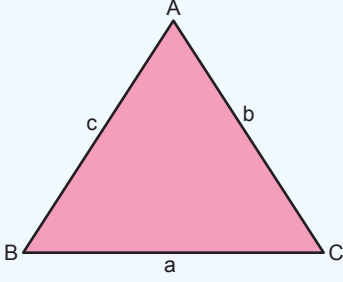
$$|AC| = 6 \text{ cm}$$

Buna göre, yeşil boyalı bölgenin alanı kaç santimetrekaredir?

- A)  $3\sqrt{3}$  B) 6 C)  $4\sqrt{3}$  D)  $5\sqrt{3}$  E) 9

## Üçgende Trigonometrik Alan Formülü

Bir üçgenin alanı herhangi iki kenarın uzunlukları çarpımı ile bu kenarlar arasında kalan açının sinüs değerinin çarpımının yarısına eşittir.



$$\text{Alan}(ABC) = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \widehat{A}$$

$$\sin 30^\circ = \sin 150^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{Alan}(ABC) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin \widehat{B}$$

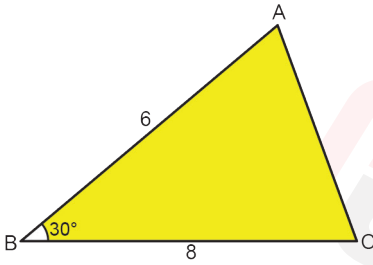
$$\sin 45^\circ = \sin 135^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Alan}(ABC) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \widehat{C}$$

$$\sin 60^\circ = \sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

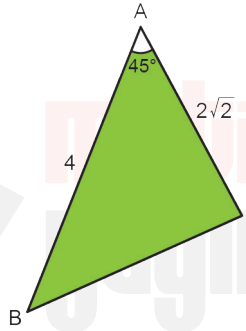
1. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



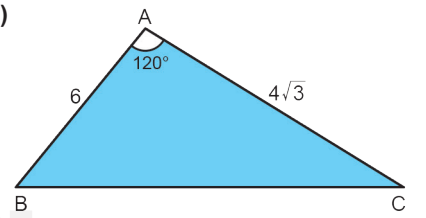
$$A(ABC) = \dots$$

b)



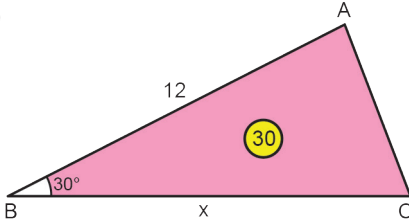
$$A(ABC) = \dots$$

c)



$$A(ABC) = \dots$$

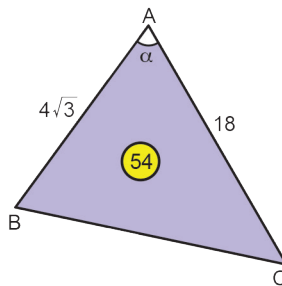
d)



$$A(ABC) = 30$$

$$x = \dots$$

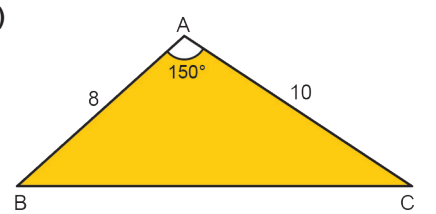
e)



$$A(ABC) = 54$$

$$\alpha \text{ dar açısı} = \dots$$

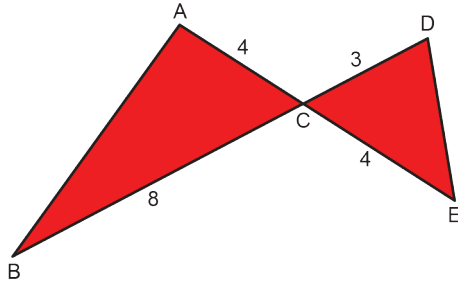
f)



$$A(ABC) = \dots$$

2. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

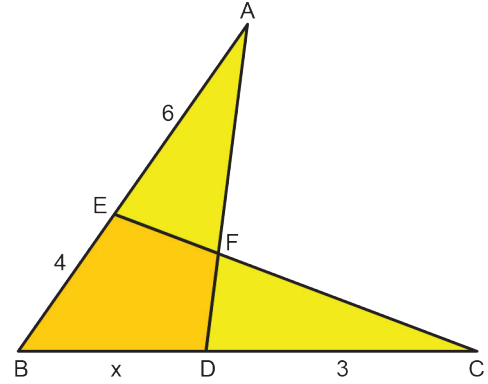
a)



$$[AE] \cap [BD] = \{C\}$$

$$\frac{A(ABC)}{A(DCE)} = \dots$$

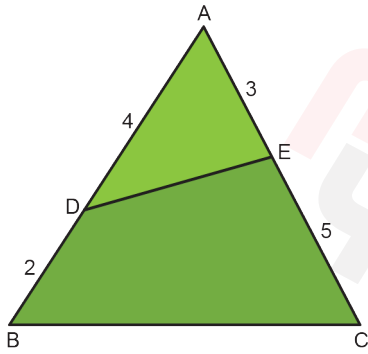
b)



$$A(ABD) = A(EBC)$$

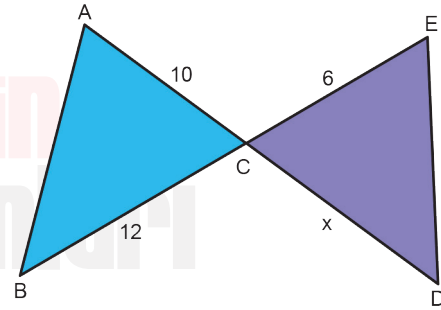
$$x = \dots$$

c)



$$\frac{A(ADE)}{A(ABC)} = \dots$$

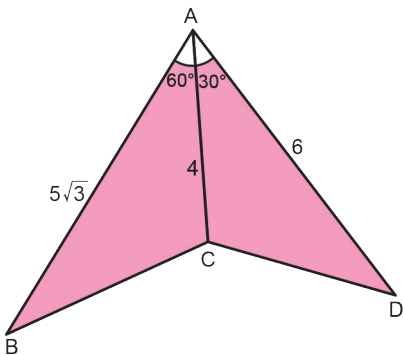
d)



$$[AD] \cap [BE] = \{C\}$$

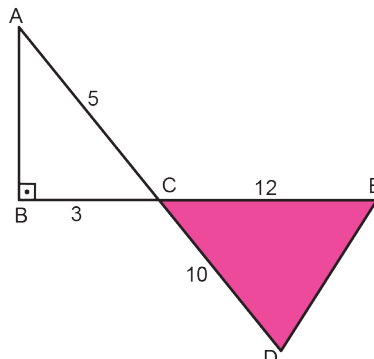
$$\frac{A(ABC)}{A(CDE)} = \frac{5}{2}, \quad x = \dots$$

e)



$$A(ABCD) = \dots$$

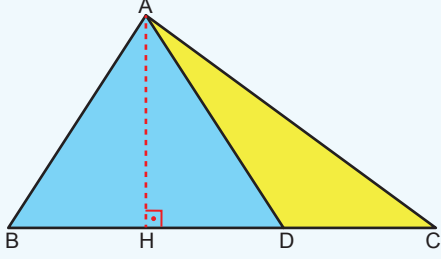
f)



$$[AD] \cap [BE] = \{C\}$$

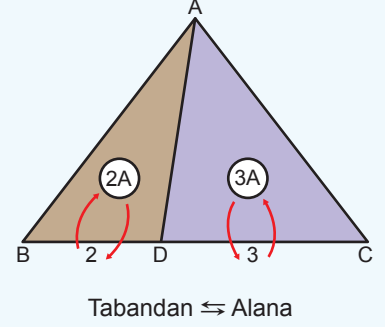
$$\text{Alan}(CDE) = \dots$$

### Yükseklikleri Eşit Üçgenler



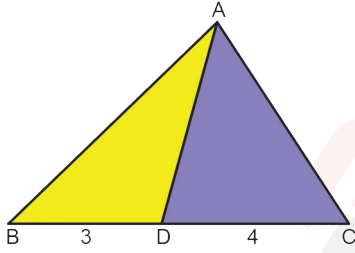
$$\frac{A(ABD)}{A(ADC)} = \frac{\frac{|BD| \cdot |AH|}{2}}{\frac{|DC| \cdot |AH|}{2}} = \frac{|BD|}{|DC|} \text{ olur.}$$

Yükseklikleri eşit üçgenlerin alanları oranı, tabanları oranına eşittir.



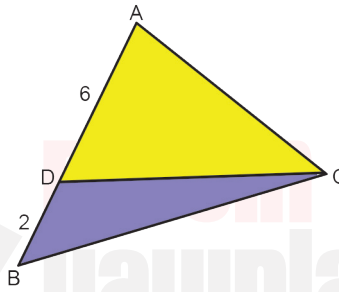
3. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



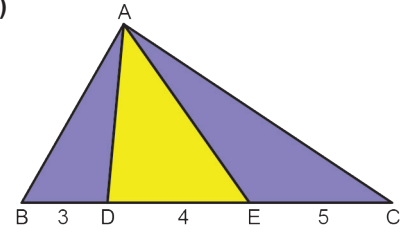
$$\frac{A(ABD)}{A(ADC)} = \dots$$

b)



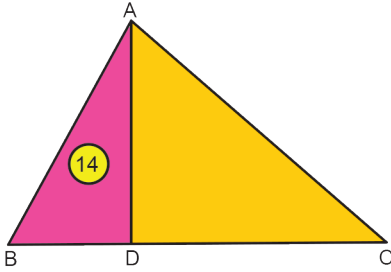
$$\frac{A(BDC)}{A(ABC)} = \dots$$

c)



$$\frac{A(ADE)}{A(ABC)} = \dots$$

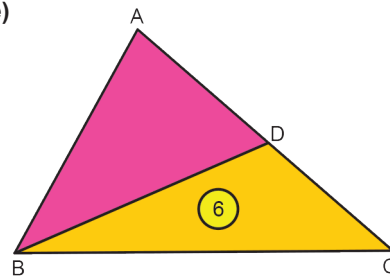
d)



$$\frac{|BD|}{|DC|} = \frac{2}{3}, \quad A(ABD) = 14$$

$$A(ADC) = \dots$$

e)

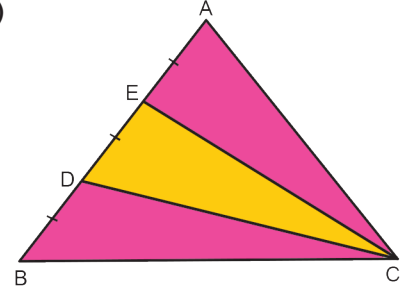


$$|AD| = 2 \cdot |DC|$$

$$A(DBC) = 6$$

$$A(ABC) = \dots$$

f)



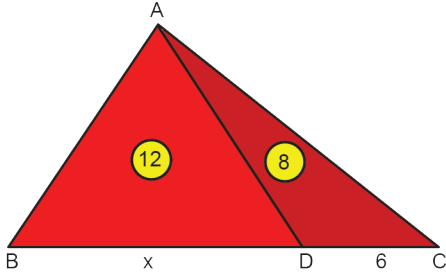
$$A(DCE) = 15$$

$$A(ABC) = \dots$$



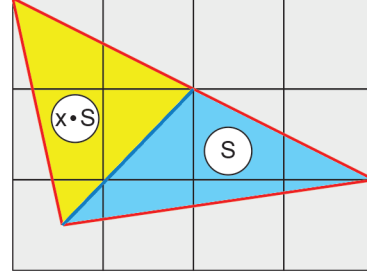
4. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



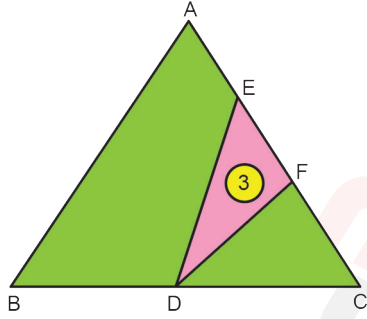
$$x = \dots$$

b)



$$x = \dots$$

c)

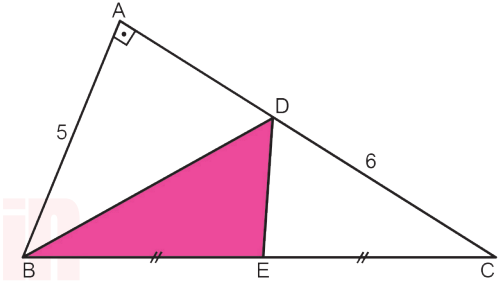


$$|AE| = |EF| = |FC|$$

$$|BD| = |DC|$$

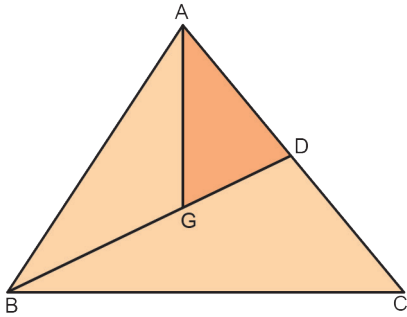
$$A(ABC) = \dots$$

d)



$$A(BDE) = \dots$$

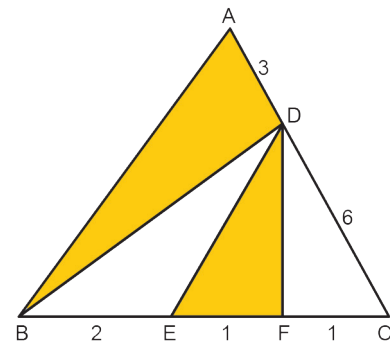
e)



G,  $\widehat{ABC}$  ağırlık merkezi

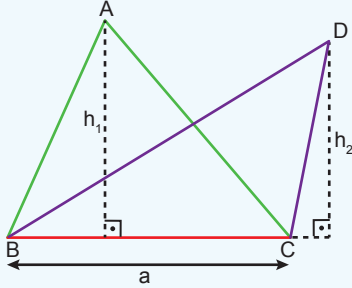
$$\frac{A(AGD)}{A(ABC)} = \dots$$

f)



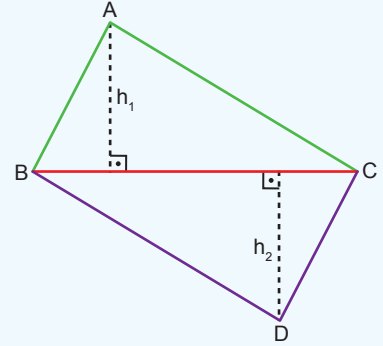
$$\frac{A(EFD)}{A(ABD)} = \dots$$

## Tabanları Eşit Üçgenler

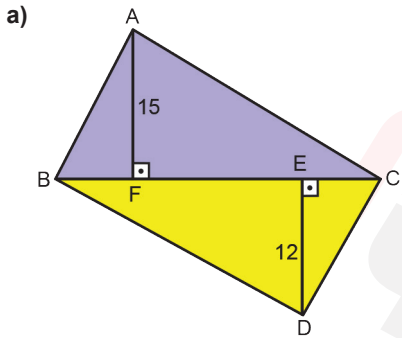


Taban uzunlukları eşit iki üçgenin alanları oranı yüksekliklerinin oranına eşittir.

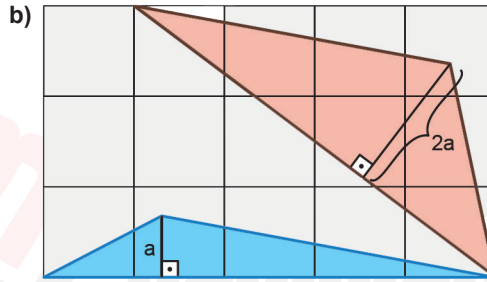
$$\frac{A(ABC)}{A(DBC)} = \frac{\frac{a \cdot h_1}{2}}{\frac{a \cdot h_2}{2}} = \frac{h_1}{h_2}$$



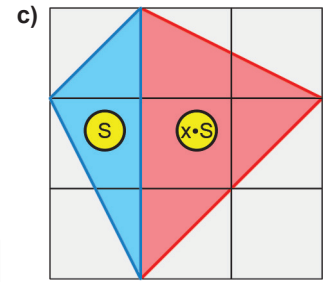
5. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.



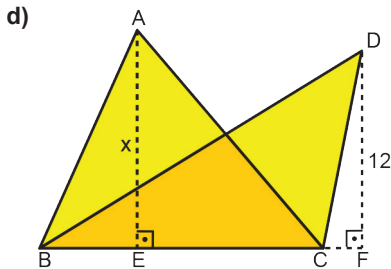
$$\frac{A(ABC)}{A(BDC)} = \dots$$



$$\frac{\text{Kahverengi alan}}{\text{Mavi alan}} = \dots$$

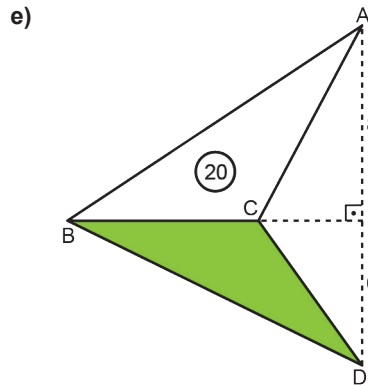


$$x = \dots$$

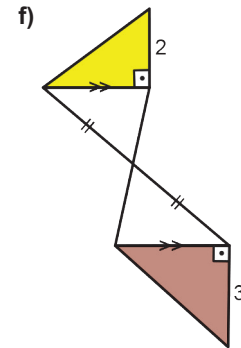


$$A(ABC) = 24, A(BCD) = 32$$

$$|AE| = x = \dots$$



$$A(BCD) = \dots$$

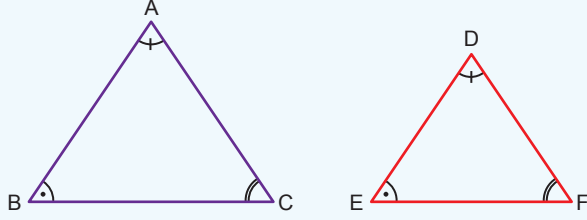


$$\frac{\text{Kahverengi alan}}{\text{Sarı alan}} = \dots$$



## Benzerlik ve Alan İlişkisi

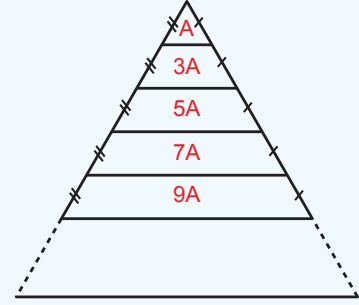
Benzer iki üçgenin alanları oranı, benzerlik oranının karesine eşittir.



$$\widehat{ABC} \sim \widehat{DEF}$$

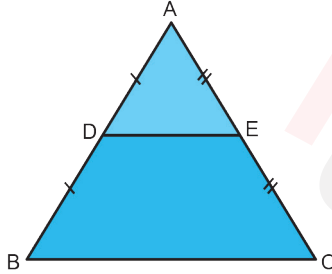
$$\frac{A(ABC)}{A(DEF)} = \left(\frac{|AB|}{|DE|}\right)^2 = \left(\frac{|BC|}{|EF|}\right)^2 = \left(\frac{|AC|}{|DF|}\right)^2$$

Benzerlik oranının karesi alanlar oranına eşitliğinden aşağıdaki çıkarım yapılabilir.



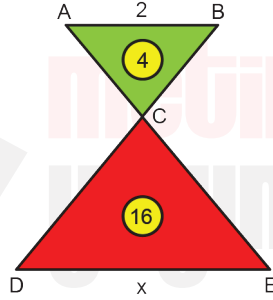
6. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

a)



$$\frac{A(ADE)}{A(ABC)} = \dots$$

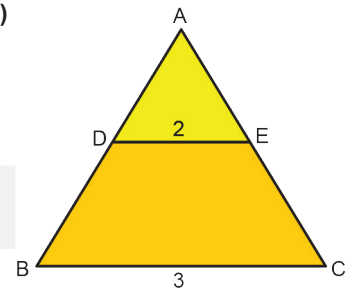
b)



$$AB \parallel DE$$

$$x = \dots$$

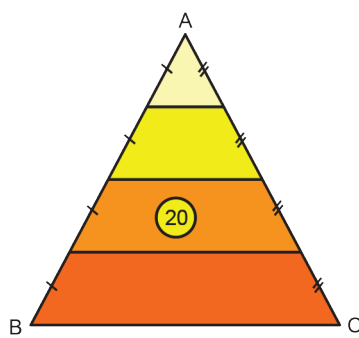
c)



$$DE \parallel BC$$

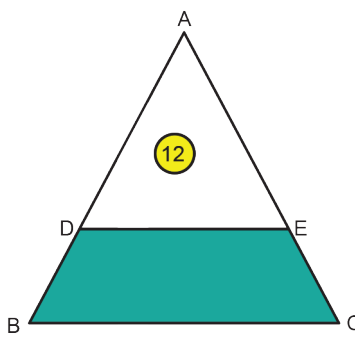
$$\frac{A(ADE)}{A(DBCE)} = \dots$$

d)



$$A(ABC) = \dots$$

e)

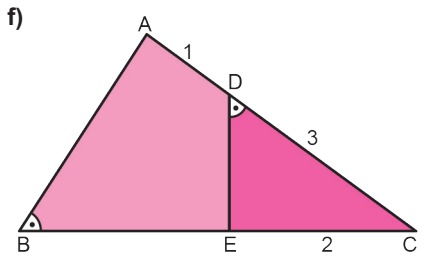


$$|AD| = 2|DB|$$

$$DE \parallel BC$$

$$A(BCDE) = \dots$$

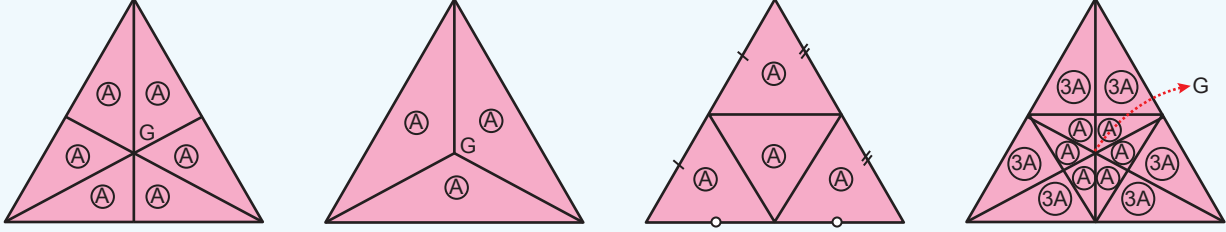
f)



$$\frac{A(DEC)}{A(ABED)} = \dots$$

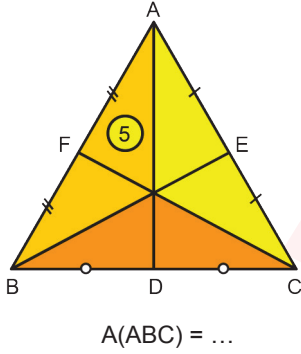
## Kenarortay Alan İlişkisi

G ağırlık merkezi olmak üzere



7. Aşağıda verilen üçgenlerde istenilenleri bulunuz.

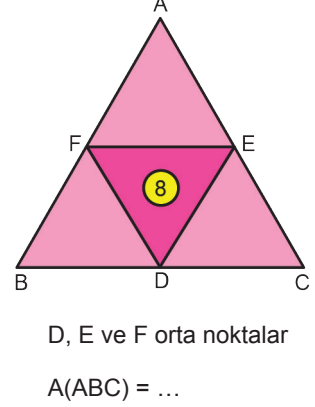
a)



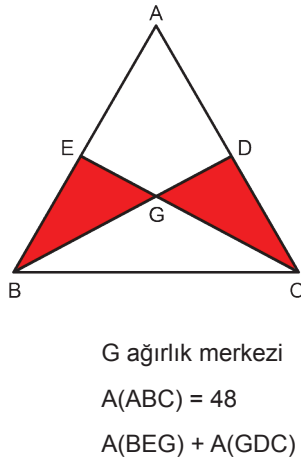
b)



c)



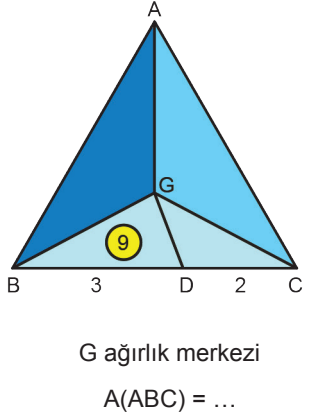
d)

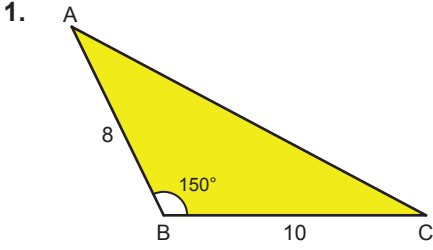


e)



f)

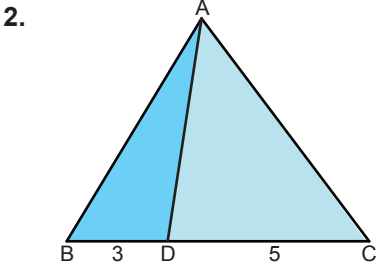


✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

ABC bir üçgen  
 $m(\widehat{ABC}) = 150^\circ$   
 $|AB| = 8$  birim  
 $|BC| = 10$  birim

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 16 B) 20 C) 24 D) 30 E) 40

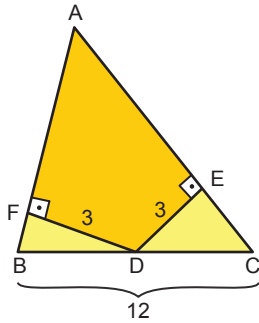


ABC bir üçgen  
 $|BD| = 3$  br,  $|DC| = 5$  br,  
 $A(\widehat{ABD}) = 12$  br<sup>2</sup>

Yukarıdaki verilere göre,  $A(\widehat{ABC})$  kaç br<sup>2</sup> dir?

- A) 30 B) 32 C) 36 D) 40 E) 44

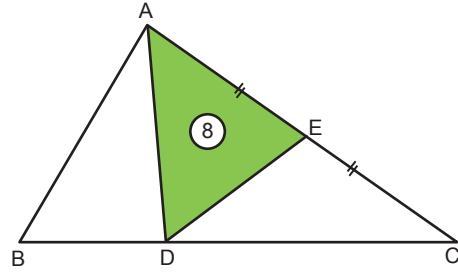
3. Çevresi 28 birim olan ABC üçgeninde BC kenarı üzerindeki D noktasından yan kenarlara çizilen yükseklikler ve uzunlukları şekilde verilmiştir.



$|BC| = 12$  birim olduğuna göre,  $A(\widehat{ABC})$  kaç birimkaredir?

- A) 20 B) 24 C) 26 D) 28 E) 30

4.

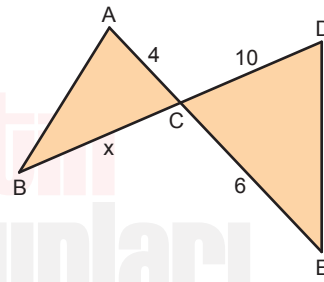


ABC üçgen  
 $|AE| = |EC|$   
 $|DC| = 2|BD|$   
 $A(\widehat{ADE}) = 8$  birimkare

Buna göre, ABC üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 18 B) 24 C) 32 D) 36 E) 40

5.

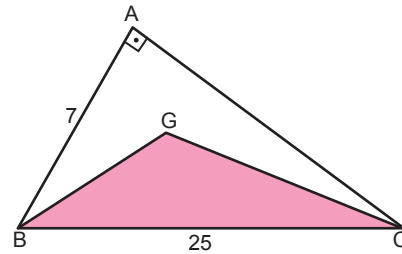


A, C, E ve B, C, D noktaları doğrusaldır.  
 $|AC| = 4$  birim  
 $|CD| = 10$  birim  
 $|CE| = 6$  birim  
 $|BC| = x$   
 $\frac{A(\widehat{ACB})}{A(\widehat{CDE})} = \frac{2}{5}$

Yukarıdaki verilere göre,  $|BC| = x$  kaç birimdir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

6.



ABC dik üçgen  
 $AB \perp AC$   
G ağırlık merkezi  
 $|AB| = 7$  cm  
 $|BC| = 25$  cm

Buna göre, boyalı bölgenin alanı kaç santimetrekaredir?

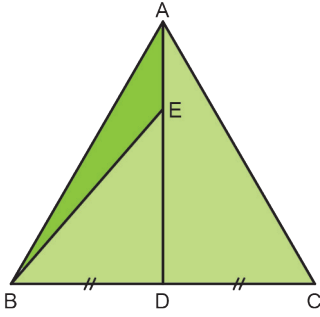
- A) 24 B) 26 C) 28 D) 30 E) 32



7. Dik kenarlarının uzunlukları 9 ve 12 birim olan bir dik üçgende dik açının olduğu köşeden karşı kenara çizilen yüksekliğin uzunluğu kaç birimdir?

A) 7 B) 7,2 C) 7,5 D) 8 E) 8,2

8.



ABC bir üçgen

$$2|AE| = |ED|$$

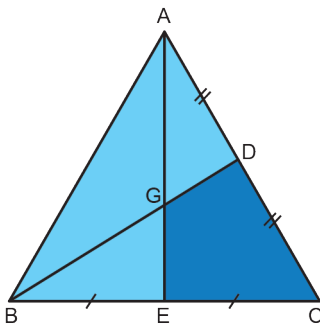
$$|BD| = |DC|$$

Boyalı ABE üçgeninin alanı 6 birimkaredir.

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

A) 27 B) 32 C) 36 D) 40 E) 42

9.



ABC bir üçgen

$$|AD| = |DC|$$

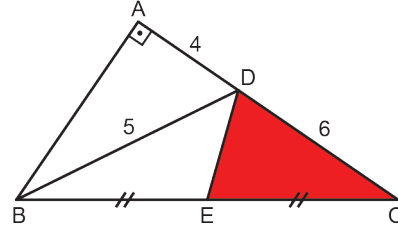
$$|BE| = |EC|$$

$$A(GECD) = 24 \text{ cm}^2$$

olduğuna göre, ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

A) 48 B) 54 C) 60 D) 64 E) 72

10.



ABC dik üçgen

$$[AB] \perp [AC]$$

$$|BE| = |EC|$$

$$|AD| = 4 \text{ br}$$

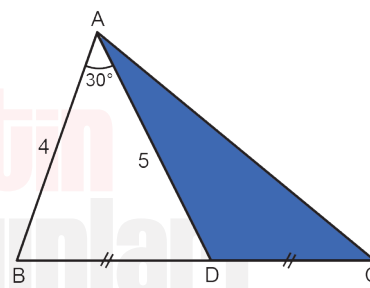
$$|BD| = 5 \text{ br}$$

$$|DC| = 6 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, boyalı DEC üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$  dir?

A) 4 B)  $\frac{9}{2}$  C) 5 D)  $\frac{11}{2}$  E) 6

11.



ABC bir üçgen

$$m(\widehat{BAD}) = 30^\circ$$

$$|BD| = |DC|$$

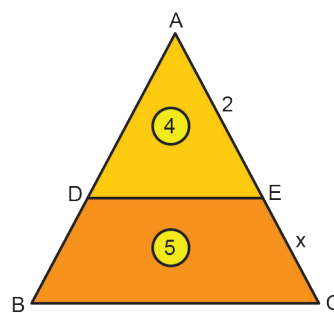
$$|AB| = 4 \text{ birim}$$

$$|AD| = 5 \text{ birim}$$

Buna göre, boyalı üçgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

12.



ABC üçgen

$$DE \parallel BC$$

$$A(ADE) = 4 \text{ cm}^2$$

$$A(DBCE) = 5 \text{ cm}^2$$

$$|AE| = 2 \text{ cm}$$

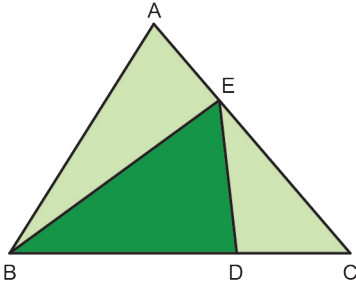
$$|EC| = x$$

Buna göre, x kaç cm dir?

A)  $\frac{1}{2}$  B) 1 C)  $\frac{3}{2}$  D) 2 E)  $\frac{5}{2}$



13.



ABC bir üçgen

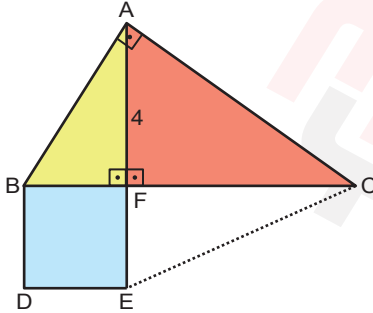
$$2|AE| = |EC|$$

$$|BC| = 3|DC|$$

ABC üçgeninin alanı  $36 \text{ br}^2$  dir.Yukarıdaki verilere göre, boyalı BED üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$  dir?

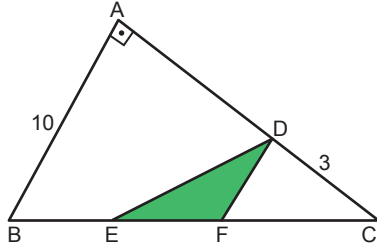
- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

14. Biri sarı diğeri kırmızı renkli iki dik üçgen ve mavi renkli bir kare, aralarında boşluk olmayacak ve her biri tamamen görünecek şekilde aşağıdaki gibi birleştirildiğinde BAC açısı dik açı oluyor.

 $|AF| = 4$  birim olduğuna göre, FEC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 24

15.



ABC dik üçgen

$$AB \perp AC$$

$$|BE| = |EF| = |FC|$$

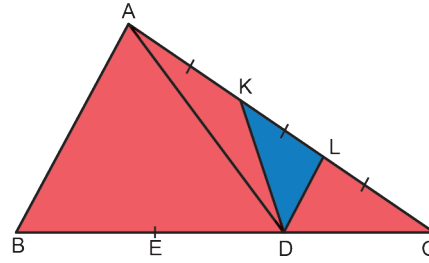
$$|DC| = 3 \text{ cm}$$

$$|AB| = 10 \text{ cm}$$

Buna göre, yeşil boyalı üçgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 10

16.



ABC üçgen

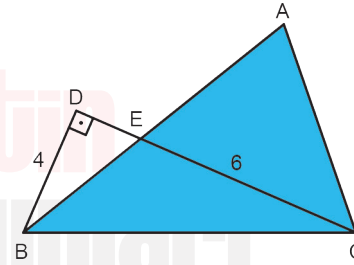
$$[AC] \text{ ve } [BC]$$

üç eşit parçaya ayrılmıştır.

Buna göre,  $\frac{A(DKL)}{A(ABC)}$  oranı kaçtır?

- A)
- $\frac{1}{4}$
- B)
- $\frac{1}{6}$
- C)
- $\frac{1}{7}$
- D)
- $\frac{1}{8}$
- E)
- $\frac{1}{9}$

17.



ABC bir üçgen

$$[BD] \perp [DC]$$

$$3|AE| = 4|EB|$$

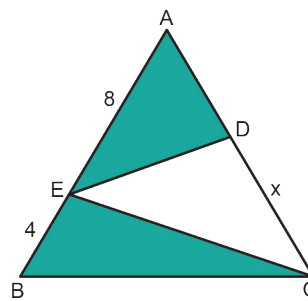
$$|BD| = 4 \text{ birim}$$

$$|EC| = 6 \text{ birim}$$

Yukarıdaki verilere göre,  $A(\widehat{ABC})$  kaç birimkaredir?

- A) 24 B) 26 C) 28 D) 30 E) 32

18.



ABC bir üçgen

$$|AB| = |AC|$$

$$|AE| = 8 \text{ birim}$$

$$|EB| = 4 \text{ birim}$$

$$|DC| = x$$

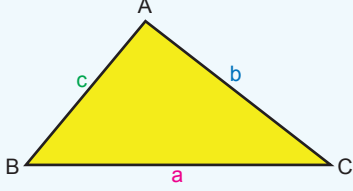
Boyalı AED ve EBC üçgenlerinin alanları birbirine eşittir.

Buna göre, x kaç birimdir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

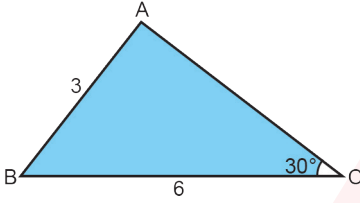
## Sinüs Teoremi

- Kenar uzunlukları  $|BC| = a$  birim,  $|AC| = b$  birim,  $|AB| = c$  birim olan bir ABC üçgeninde



$$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}} \text{ ilişkisi vardır.}$$

1.



ABC üçgeninde

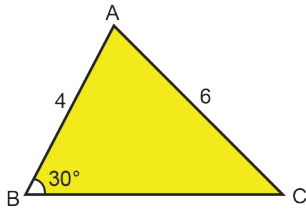
$$m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$$

$$|AB| = 3 \text{ birim}$$

$$|BC| = 6 \text{ birim}$$

Buna göre  $m(\widehat{BAC})$  kaç derecedir?

2.



ABC üçgeninde

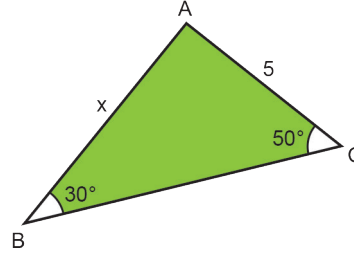
$$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$$

$$|AB| = 4 \text{ birim}$$

$$|AC| = 6 \text{ birim}$$

Buna göre  $\sin(\widehat{C})$  kaçtır?

3.



ABC üçgeninde

$$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$$

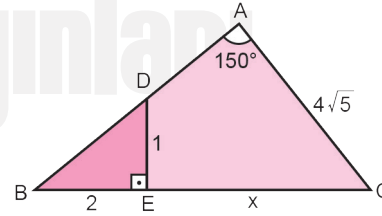
$$m(\widehat{ACB}) = 50^\circ$$

$$|AC| = 5 \text{ birim}$$

Buna göre  $x$  kaç birimdir?

$$(\sin 50^\circ \cong 0,77)$$

4.



ABC üçgeninde

$$m(\widehat{BAC}) = 150^\circ$$

$$[DE] \perp [BC]$$

$$|AC| = 4\sqrt{5} \text{ birim}$$

$$|DE| = 1 \text{ birim}$$

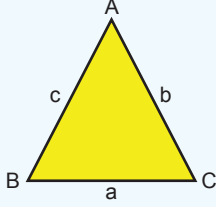
$$|BE| = 2 \text{ birim}$$

Buna göre  $|EC| = x$  kaç birimdir?



## Kosinüs Teoremi

- Kenar uzunlukları  $a$ ,  $b$  ve  $c$  birim olan bir  $ABC$  üçgeninde

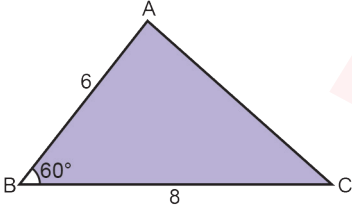


$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos(\widehat{A})$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos(\widehat{B})$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos(\widehat{C})$$

1.



ABC üçgeninde

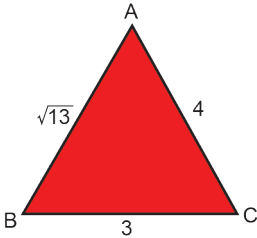
$$|AB| = 6 \text{ br}$$

$$|BC| = 8 \text{ br}$$

$$m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$$

Yukarıdaki verilere göre  $|AC|$  kaç birimdir?

2.



ABC üçgeninde

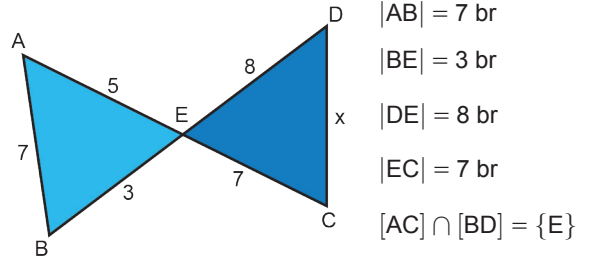
$$|AB| = \sqrt{13} \text{ br}$$

$$|AC| = 4 \text{ br}$$

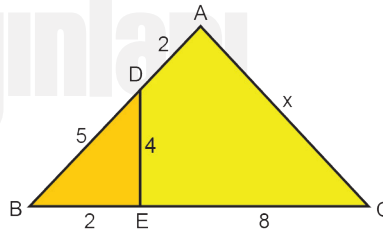
$$|BC| = 3 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre,  $m(\widehat{ACB})$  kaç derecedir?

3.

Yukarıdaki verilere göre,  $|DC| = x$  kaçtır?

4.



ABC üçgeninde

$$|AD| = 2 \text{ br}$$

$$|BD| = 5 \text{ br}$$

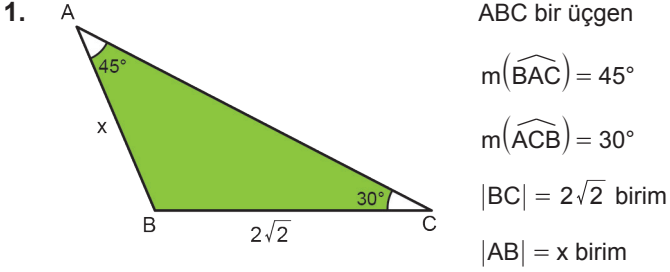
$$|BE| = 2 \text{ br}$$

$$|EC| = 8 \text{ br}$$

$$|DE| = 4 \text{ br}$$

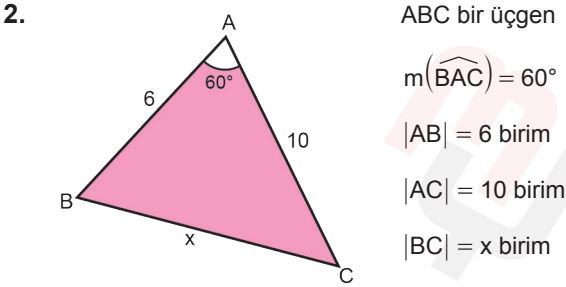
Yukarıdaki verilere göre,  $|AC| = x$  kaçtır?

✓ Klasikleşmiş Uygulamalar



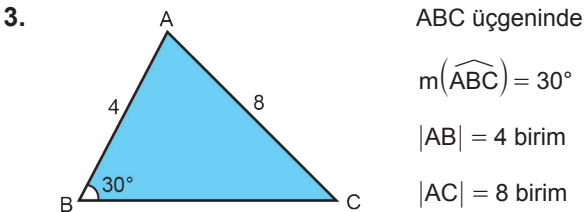
Buna göre x kaçtır?

- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C) 2 D)  $\sqrt{3}$  E) 4



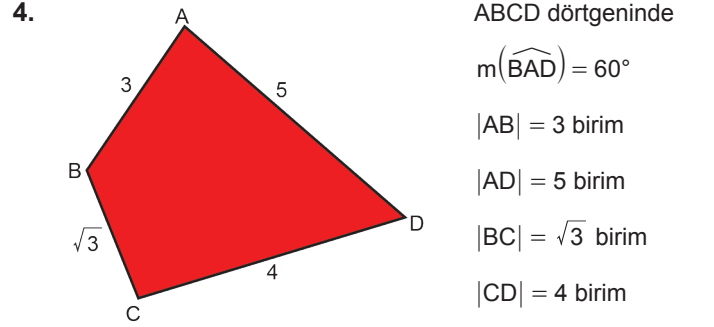
Buna göre x kaçtır?

- A)  $2\sqrt{15}$  B) 8 C)  $2\sqrt{19}$  D)  $4\sqrt{5}$  E)  $3\sqrt{10}$



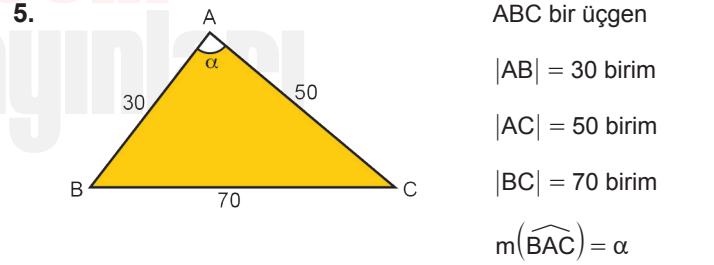
Buna göre  $\sin(\widehat{C})$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{4}$  C)  $\frac{1}{6}$  D)  $\frac{1}{8}$  E)  $\frac{1}{12}$



Buna göre  $m(\widehat{BCD})$  kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90



Buna göre x kaç derecedir?

- A) 30 B) 45 C) 60 D) 90 E) 120

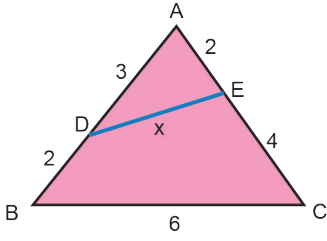
6. Kenar uzunlukları  $a = 3$  birim,  $b = 4$  birim ve  $c = \sqrt{13}$  birim olan ABC üçgeni veriliyor.

Buna göre  $m(\widehat{C})$  kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90



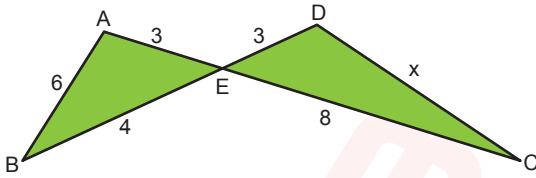
7.



ABC bir üçgen  
 $|AE| = |BD| = 2$  birim  
 $|AD| = 3$  birim  
 $|EC| = 4$  birim  
 $|BC| = 6$  birim  
 $|DE| = x$  birim  
**Buna göre x kaçtır?**

- A) 2 B)  $\sqrt{6}$  C)  $2\sqrt{2}$  D) 3 E)  $2\sqrt{3}$

8.

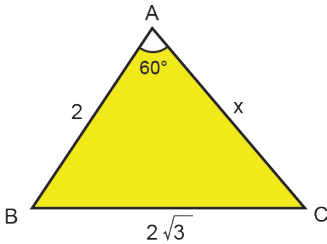


Yukarıdaki şekilde  $|AB| = 6$  birim,  $|BE| = 4$  birim,  
 $|AE| = 3$  birim,  $|ED| = 3$  birim,  $|EC| = 8$  birim,  
 $[AC] \cap [BD] = \{E\}$  ve  $|DC| = x$  birim dir.

**Buna göre x kaçtır?**

- A)  $\sqrt{95}$  B)  $3\sqrt{10}$  C)  $4\sqrt{5}$  D)  $6\sqrt{2}$  E) 8

9.

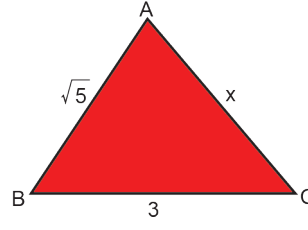


ABC bir üçgen  
 $m(\widehat{BAC}) = 60^\circ$   
 $|AC| = 2$  birim  
 $|BC| = 2\sqrt{3}$  birim

**Buna göre  $|AC| = x$  kaçtır?**

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

10.

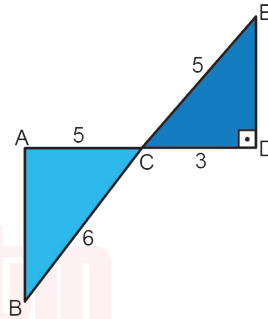


ABC üçgeninde  
 $|AB| = \sqrt{5}$  birim  
 $|BC| = 3$  birim  
 $\tan(\widehat{B}) = \frac{1}{2}$   
 $|AC| = x$  birim

**Buna göre x kaçtır?**

- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D)  $2\sqrt{2}$  E) 4

11.

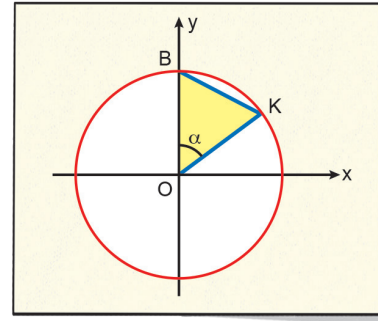


Şekilde  
 $[AD] \cap [BE] = \{C\}$   
 $|AC| = 5$  birim  
 $|CD| = 3$  birim  
 $|BC| = 6$  birim  
 $|CE| = 5$  birim

**Buna göre  $|AB|$  kaç birimdir?**

- A) 5 B)  $4\sqrt{2}$  C) 6 D)  $2\sqrt{10}$  E) 7

12. Şekildeki O merkezli birim çemberde  $m(\widehat{KOB}) = \alpha$  dır.



**Buna göre**

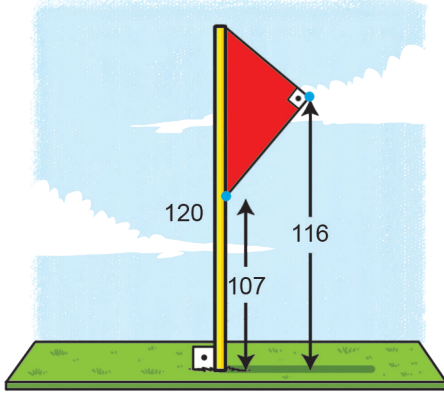
$$\frac{|BK|^2}{1 - \cos \alpha}$$

**ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

- A) 1 B) 2 C)  $\cos \alpha$   
D)  $\sin \alpha$  E)  $\cos^2 \alpha$



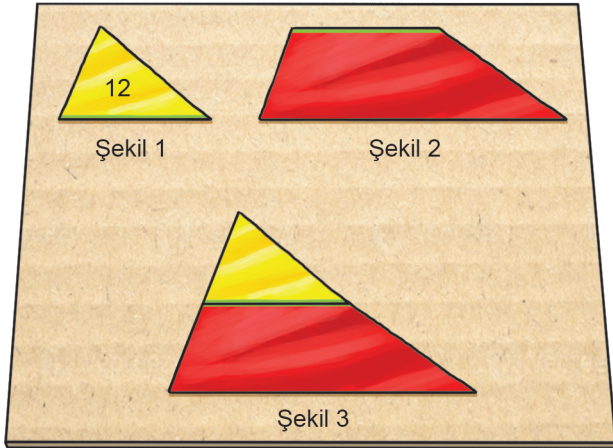
1. 120 cm yüksekliğindeki sarı direğe, kırmızı renkli dik üçgen bayrak gösterilen şekilde asıldığında, mavi köşelerin yerden yüksekliği şekildeki gibidir.



Buna göre, bayrağın alanı kaç birimkaredir?

- A) 36 B) 39 C) 42 D) 44 E) 48

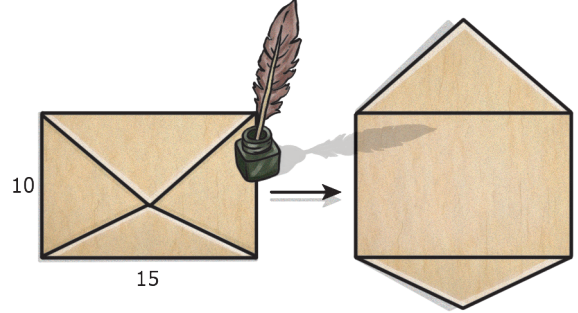
2. Alanı 12 birimkare olan Şekil 1'deki sarı üçgen kumaş ve üst kenarı alt kenarına paralel olan Şekil 2'deki kırmızı dörtgen kumaş; uzunlukları eşit olan yeşil kenarlar boyunca birleştirildiğinde Şekil 3'teki üçgen parça elde ediliyor.



Birleştirme işlemi sonrası elde edilen yeni üçgenin çevresi sarı üçgenin çevresinin 2 katı olduğuna göre, Şekil 2'deki kırmızı kumaşın alanı kaç birimkaredir?

- A) 24 B) 36 C) 40 D) 48 E) 60

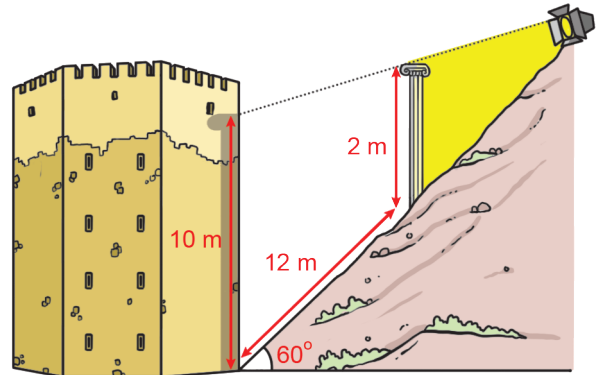
3. Kenar uzunlukları 10 cm ve 15 cm olan zarfın uzun kenarı üzerindeki kapakları şekilde gösterildiği gibi açılıyor.



Buna göre, zarfın açılan kapaklarının alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 65 B) 70 C) 75 D) 80 E) 90

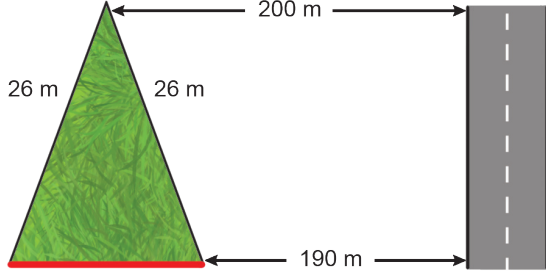
4. Aşağıdaki görselde, tarihi bir kaleyi geceleri aydınlatmak için kullanılan projektör verilmiştir. Projektör, şekildeki gibi  $60^\circ$  eğimli bir tepeye kurulmuştur. Tepenin başlangıcından 12 metre ileride, projektörün önünde kaleye paralel bir şekilde duran 2 metre uzunluğunda bir sütun bulunmaktadır. Geceleri projektör çalıştırıldığında sütunun kale üzerinde 10 metre uzunluğunda gölgesi oluşmaktadır.



Buna göre, projektör ve sütunun uç noktaları arasında kalan sarı boyalı üçgensel bölgenin alanı kaç metrekaredir?

- A) 1 B)  $\frac{3}{2}$  C) 2 D)  $\frac{5}{2}$  E) 3

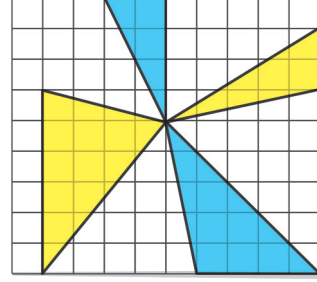
1. İkizkenar uzunlukları 26'şar metre olan ikizkenar üçgen şeklindeki bir bahçede iki köşenin, dikdörtgen şeklinde bir yolun sol kenarına uzaklıkları aşağıda gösterilmiştir.



Bahçenin kırmızı renkli kenarı, yolun sol kenarına dik olan doğru üzerinde olduğuna göre, bahçenin alanı kaç metrekaredir?

- A) 210 B) 240 C) 250 D) 270 E) 300

4. Aşağıda birim kareli zemin üzerinde sarı ve mavi boyalı üçgenler verilmiştir.



Buna göre, sarı boyalı üçgenlerin alanları toplamı, mavi boyalı üçgenlerin alanları toplamından kaç birimkare fazladır?

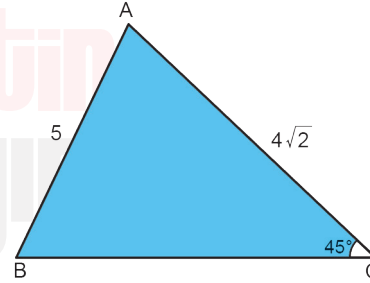
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Dik kenarlarının birim türünden uzunlukları çarpımı 18 birimkareye eşit olan bir dik üçgende hipotenüs, hipotenüse ait yüksekliğin 2 katı uzunluktadır.

Buna göre, hipotenüsün uzunluğu kaç birimdir?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

5.



ABC üçgen

$$m(\widehat{ACB}) = 45^\circ$$

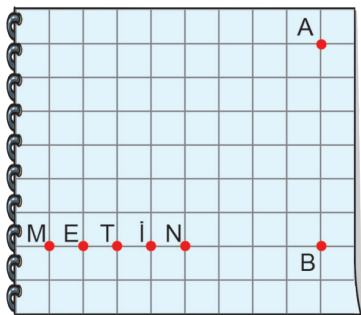
$$|AB| = 5 \text{ birim}$$

$$|AC| = 4\sqrt{2} \text{ birim}$$

Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

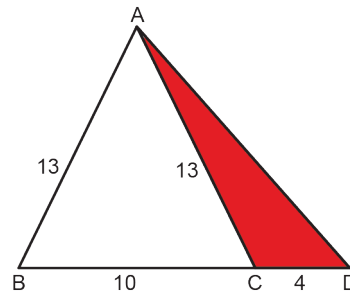
3. Şekildeki birimkareli zeminde iki köşesi A ve B noktaları olan ABC dik üçgeninin alanının 21 birimkare olduğu biliniyor.



Buna göre, ABC üçgeninin C köşesi M, E, T, İ, N noktalarından hangisi üzerindedir?

- A) M B) E C) T D) İ E) N

6.



ABD bir üçgen

$$|AB| = |AD| = 13 \text{ br}$$

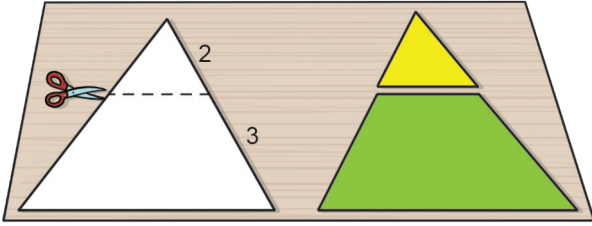
$$|BC| = 10 \text{ br}$$

$$|CD| = 4 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre,  $A(\widehat{ACD})$  kaç  $\text{br}^2$  dir?

- A) 24 B) 28 C) 32 D) 40 E) 48

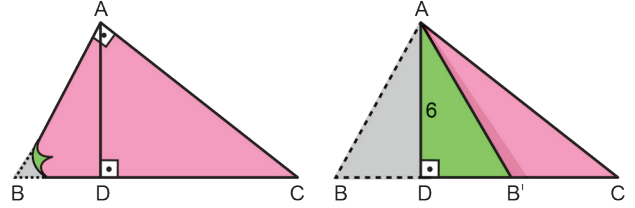
7. Aşağıda bir kenar uzunluğu 5 birim olan kağıt tabana paralel bir doğru boyunca aşağıdaki gibi iki parçaya ayrılıyor. Daha sonra parçalar sarı ve yeşil renklere boyanıyor.



Buna göre, sarı renkli parçanın alanının yeşil renkli parçanın alanına oranı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{4}{21}$  D)  $\frac{4}{25}$  E)  $\frac{5}{21}$

9. ABC dik üçgeni biçimindeki kağıt B noktası [BC] kenarı üzerine gelecek biçimde [AD] boyunca katlanınca şekildeki görünüm oluşuyor.

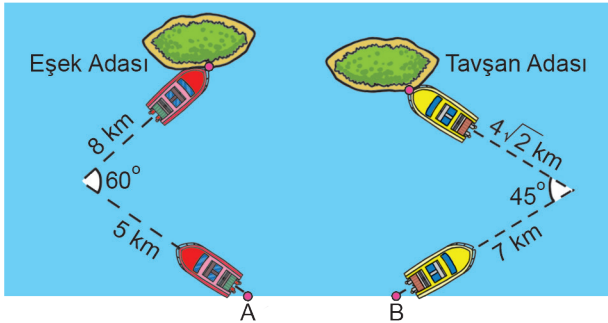


$AB \perp AC$ ,  $AD \perp BC$ ,  $|AD| = 6$  birim  $|B'C| = 5$  birim

Buna göre, yeşil boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 8 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

8. A ve B noktalarından hareket eden kırmızı ve sarı boyalı tekneler şekildeki rotaları izleyip sırasıyla Eşek ve Tavşan adasına gidiyorlar.

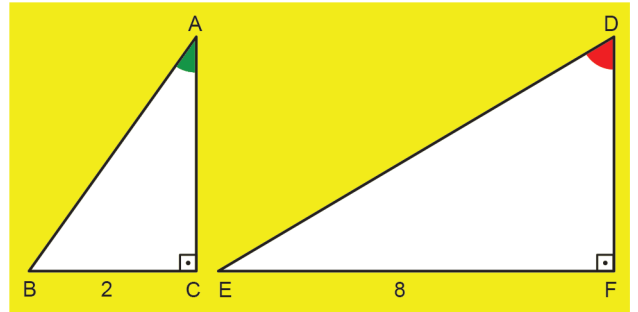


Tekneleri adalara giderken aldığı yollar ve yollar arasındaki açı şekilde verilmiştir.

Buna göre Eşek adasının A noktasına uzaklığı Tavşan adasının B noktasına uzaklığından kaç kilometre fazladır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

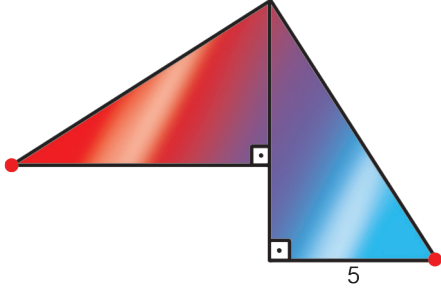
10. C ve F köşeleri dik açı olan aşağıdaki iki dik üçgenin birer dik kenarının birim türünden uzunluğu şekilde verilmiş, diğer dik kenar uzunlukları ise birbirine eşittir.



Şekilde yeşil ve kırmızı ile gösterilen açıların ölçüleri toplamı  $90^\circ$  olduğuna göre, bu iki üçgenin alanları toplamı kaç birimkaredir?

- A) 16 B) 18 C) 20 D) 24 E) 32

11. Dik kenarlarından biri 5 birim ve her birinin alanı 30 birimkare olan iki eş dik üçgen ile aşağıdaki logo oluşturuluyor.



Buna göre, logonun kırmızı ile işaretli köşeleri arası uzaklık en az kaç birimdir?

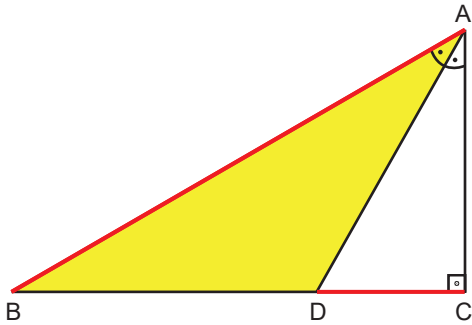
- A)  $12\sqrt{2}$  B)  $13\sqrt{2}$  C)  $14\sqrt{2}$  D)  $15\sqrt{2}$  E)  $16\sqrt{2}$

13. Bir ABC dik üçgeninin dik olan A köşesinden [BC] kenarına çizilen 4 birim uzunluğundaki kenarortay ile A açısının açıortayı arasındaki açı  $15^\circ$  dir.

Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $8\sqrt{2}$  B)  $4\sqrt{6}$  C)  $8\sqrt{3}$   
D)  $4\sqrt{5}$  E) 16

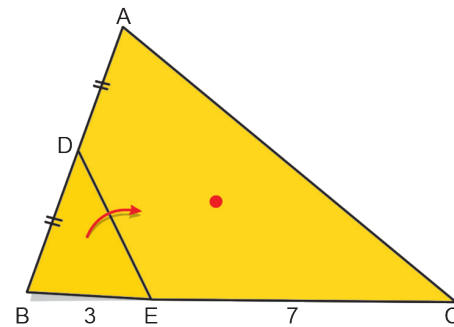
12. C açısı dik açı olan ABC dik üçgeninde A köşesindeki iç açıortay çizildikten sonra solda oluşan üçgen sarıya boyanıyor.



Şekilde kırmızı renkle gösterilen doğru parçalarının uzunlukları çarpımı 12 birimkare olduğuna göre, boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

14. ABC üçgeni şeklindeki kağıt parçası [DE] kenarı boyunca ok yönünde aşağıdaki gibi katlandığında B noktası kırmızı renkle gösterilen nokta ile çakışmaktadır.



$$|AD| = |DB|$$

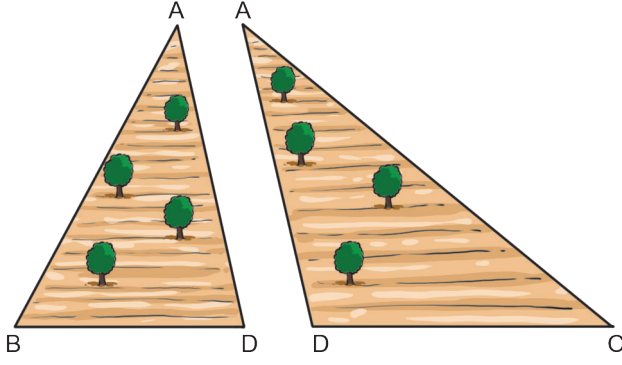
$$|BE| = 3 \text{ birim}$$

$$|EC| = 7 \text{ birim}$$

Buna göre, bu katlama işlemi ABC kağıdının düzlemde kapladığı alanı yüzde kaç azaltır?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

15. ABC üçgeni biçimindeki bir tarla, A köşesindeki iç açıortay olan AD doğru parçası sınır olacak şekilde, sınırın bir tarafı Ali'nin, diğer tarafı Veli'nin olarak paylaştırıldığında kişiler kendilerine düşen kısımları aşağıdaki gibi çizmiş ve şeklide belirtilen ölçümleri yapmıştır.



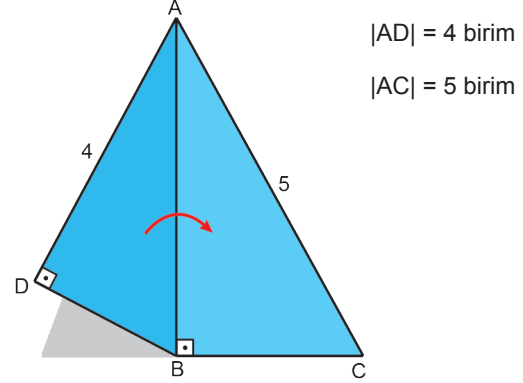
Ali: Tarlamda AB kenarı  
80 metre

Veli: Tarlamda DC kenarı  
40 metre, C açısı  $30^\circ$

**Çizimler ve ölçümler doğru olduğuna göre, tarlanın Ali'ye düşen kısmının alanı kaç birimkaredir?**

- A) 720 B) 800 C) 1200  
D) 1600 E) 2400

17. İki dik üçgenden oluşan aşağıdaki şekilde ADB üçgeni ok yönünde AB boyunca katlandığında D noktası AC kenarı üzerindeki bir nokta ile çakışmaktadır.



$|AD| = 4$  birim

$|AC| = 5$  birim

**Buna göre, ADBC dörtgeninin alanı kaç birimkaredir?**

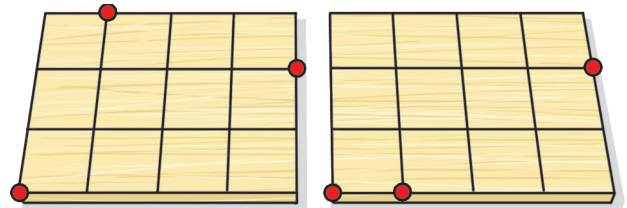
- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

16. Bir kenar uzunluğu 8 cm olan bir eşkenar üçgenin her köşesine 2 cm uzakta olan ve eşkenar üçgenin kenarları üzerinde bulunan noktalar işaretleniyor.

**Buna göre, köşeleri işaretlenen noktalar olan çokgenin alanı kaç santimetrekaredir?**

- A)  $9\sqrt{3}$  B)  $10\sqrt{3}$  C)  $11\sqrt{3}$   
D)  $12\sqrt{3}$  E)  $13\sqrt{3}$

18. Bir tahta birim karelere ayrıldıktan sonra tahtanın Şekil 1'de gösterilen üç kırmızı noktasına Arif, Şekil 2'de gösterilen üç kırmızı noktasına Mehmet çivi çakıyor. Arif ve Mehmet'ten her biri, çaktıkları çivilerin etrafına gergin ip geçirerek köşeleri çivilerin olduğu noktalar olan birer üçgen elde ediyor.



Şekil 1

Şekil 2

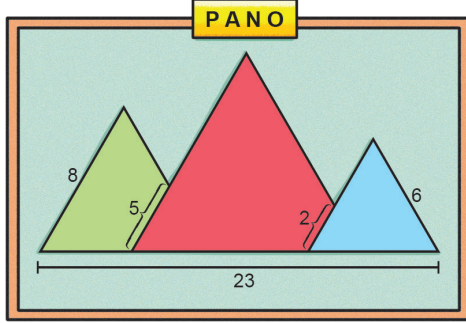
**Buna göre, elde edilen üçgenlerin alanları arasındaki pozitif fark kaç birimkaredir?**

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



### 2024 MSÜ Kurgusu

1. Matematik dersinde öğretmen eşkenar üçgen biçimindeki üç farklı renkteki kağıtları birer kenarları aynı doğrultuda olacak ve yan yana olan iki kağıt parçasından birinin bir kısmı görünmeyecek biçimde panoya şekildeki gibi yapıştırıyor. Oluşan şekildeki bazı uzunluklar birim türünden aşağıda verilmiştir.



Buna göre, oluşan bu şekilde kırmızı renkli bölgenin alanının yeşil renkli bölgenin alanına oranı kaçtır?

- A)  $\frac{81}{7}$  B)  $\frac{84}{13}$  C)  $\frac{81}{17}$  D)  $\frac{84}{19}$  E)  $\frac{84}{23}$

### 2024 MSÜ Kurgusu

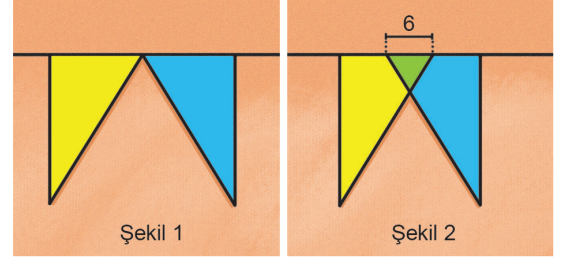
2. ABC ve DEF üçgenlerinin her ikisinde iç açıları  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  ve  $90^\circ$  olarak veriliyor. DEF üçgeninin kenarlarından birinin uzunluğu ABC üçgeninin kenarlarından birinin uzunluğunun 4 katıdır.

ABC üçgeninin alanı 8 birimkare olduğuna göre, DEF üçgeninin alanı en az kaç birimkaredir?

- A) 16 B) 32 C) 64 D) 128 E) 256

### 2022 TYT Kurgusu

3. Her birinin alanı 100 birimkare olan dik üçgen biçimindeki iki eş renkli kağıt bir duvara doğrusal siyah bir çizgi boyunca birer köşeleri çakışık olacak biçimde Şekil 1'deki gibi yapıştırılıyor. Sonra sağdaki kağıt Şekil 2'deki gibi siyah çizgi boyunca doğrusal olacak 6 birim sola kaydırılmış ve kağıtların kapladığı alan 173 birimkare olmuştur.

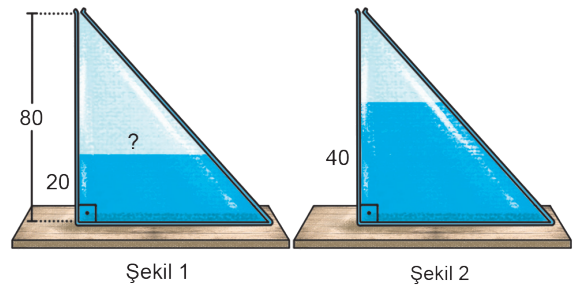


Sağdaki kağıt 2 birim daha sola kaydırıldığında kağıtların kapladığı alan kaç birimkare olur?

- A) 152 B) 150 C) 148 D) 146 E) 144

### 2023 TYT Kurgusu

- 4.



Önden görünümü, 80 birim yüksekliğinde dik üçgen olan bir kaba 20 birim yüksekliğinde su konulduğunda oluşan görünüm Şekil 1'de, 40 birim yüksekliğinde su konulduğunda oluşan görünüm Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2'deki boyalı bölgenin alanı, Şekil 1'deki boyalı bölgenin alanından 150 birimkare fazla olduğuna göre, Şekil 1'de soru işareti ile gösterilen uzunluk kaç birimdir?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 12

### 2022 MSÜ Kurgusu

5. Bir ABC üçgeni için aşağıdaki ifadelerden üçünün doğru birinin yanlış olduğu biliniyor.
- $|AB| = |AC|$
  - ABC üçgeninin çevresi  $15\sqrt{3}$  birimdir.
  - $|BC| = 4\sqrt{3}$  birim
  - $m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$

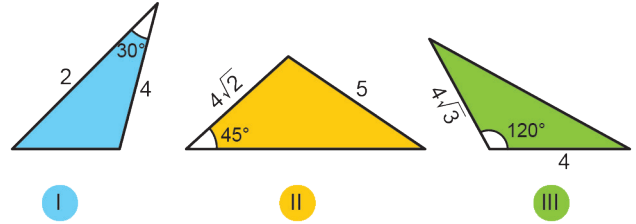
Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $2\sqrt{3}$  B)  $4\sqrt{3}$  C)  $8\sqrt{3}$   
D)  $12\sqrt{3}$  E)  $16\sqrt{3}$

### 2024 TYT Kurgusu

7. Alanı santimetrekare türünden bir doğal sayıya eşit olan üçgenlere **mükemmel üçgen** denir.

Aşağıda kenar uzunluklarından ikisi ve bir iç açısının ölçüsü verilen

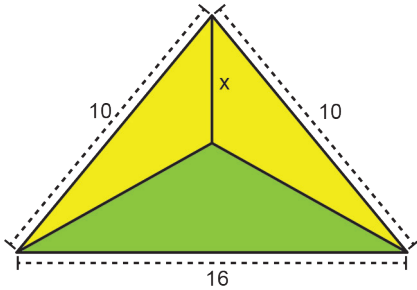


üçgenlerinden hangileri mükemmel üçgendir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

### 2023 MSÜ Kurgusu

6. Sarı renkli iki özdeş üçgen ile yeşil renkli üçgen aralarında boşluk kalmayacak ve üst üste gelmeyecek şekilde birleştirilerek şekildeki gibi büyük bir üçgen elde ediliyor.



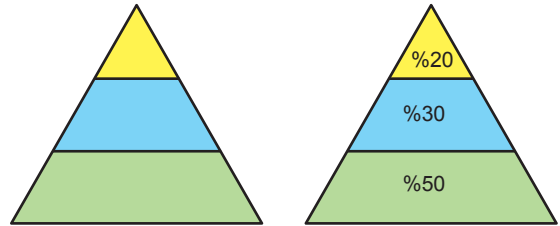
Sarı renkli üçgenlerden birinin alanı yeşil renkli üçgenin alanına eşittir.

Sarı ve yeşil renkli üçgenlerin birer kenar uzunlukları birim türünden şekilde gösterildiğine göre, x kaç birimdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

### 2023 AYT Kurgusu

8. Ada, eşkenar üçgen biçimindeki bir kağıdı tabanına paralel iki doğruyla yükseklikleri eşit üç bölmeye ayırıp bölmelerin her birini aşağıdaki gibi farklı renklere boyamıştır.



Daha sonra, kağıdın üzerindeki renkli bölmelere yüzdelere yazmış ve bölmelerin alanlarını üzerlerinde yazan yüzdelere doğru orantılı olacak şekilde kağıdın tabanına paralel iki doğruyla tekrar bölmelere ayırmış. Bölmeler yukarıdan aşağıya ilk durumdaki renklerle aynı olacak şekilde boyamıştır.

Son durumda sarı boyalı bölgenin alanı ilk duruma göre 32 birimkare artmıştır.

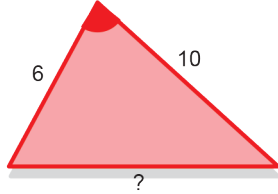
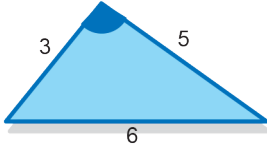
Buna göre, kağıdın alanı kaç birimkaredir?

- A) 270 B) 320 C) 360 D) 450 E) 540



**2022 AYT Kurgusu**

9. Mavi renkli bir üçgenin uzunlukları 3 ve 5 birim olan kenarları arasındaki açının ölçüsü kırmızı renkli bir üçgenin 6 ve 10 birim olan kenarları arasındaki ölçüye eşittir.



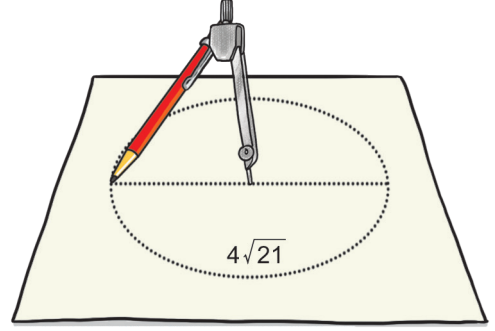
Üçgenlerin kenarlar uzunlukları birim türünden şekil üzerinde verilmiştir.

Buna göre kırmızı renkli üçgenin verilmeyen kenarı kaç birimdir?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 14

**2021 AYT Kurgusu**

10. Sivri ucu 8 cm, diğer kalemin uzunluğu 10 cm olan bir pergeli ile çapı  $4\sqrt{21}$  cm olan aşağıdaki gibi bir çember çiziliyor.



Buna göre, pergelin kolları arasındaki açının ölçüsü kaç derecedir?

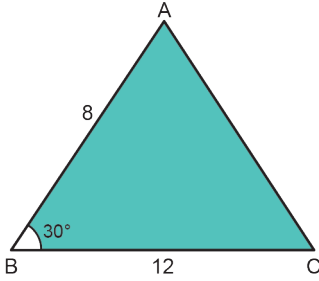
- A) 30 B) 45 C) 60 D) 90 E) 120

1. Alanı 20 birimkare olan bir üçgende her kenarın uzunluğu yarıya düşürülerek yeni bir üçgen oluşturuluyor.

**Buna göre, yeni üçgenin alanı kaç birimkaredir?**

- A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

2.



ABC bir üçgen

$$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$$

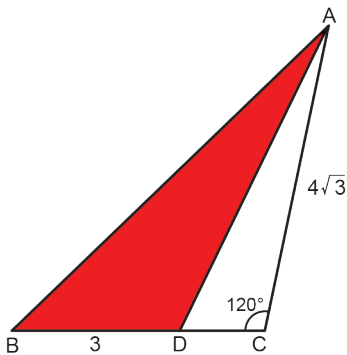
$$|AB| = 8 \text{ cm}$$

$$|BC| = 12 \text{ cm}$$

**Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?**

- A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 28

3.



ABC üçgen

$$m(\widehat{ACB}) = 120^\circ$$

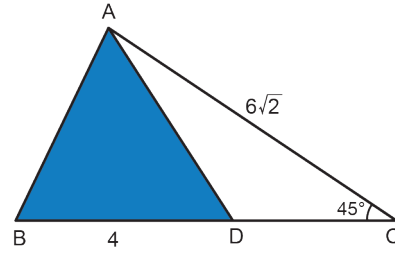
$$|BD| = 3 \text{ birim}$$

$$|AC| = 4\sqrt{3} \text{ birim}$$

**Buna göre, boyalı üçgenin alanı kaç birimkaredir?**

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

4.



ABC üçgen

$$m(\widehat{ACB}) = 45^\circ$$

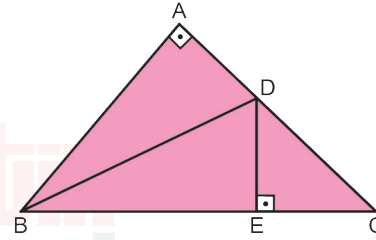
$$|BD| = 4 \text{ birim}$$

$$|AC| = 6\sqrt{2} \text{ birim}$$

**Buna göre, ABD üçgeninin alanı kaç birimkaredir?**

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 18

5.



ABC bir üçgen

$$[AB] \perp [AC]$$

$$[DE] \perp [BC]$$

$$|BC| = 18 \text{ br}$$

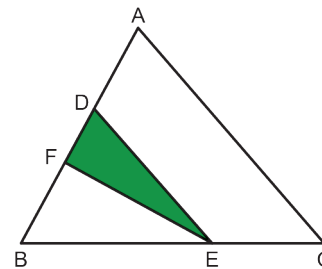
$$|DE| = 6 \text{ br}$$

$$|DC| = 9 \text{ br}$$

**Yukarıdaki verilere göre, |AB| kaç br dir?**

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 12

6.



ABC bir üçgen

$$4 |FD| = |AB|$$

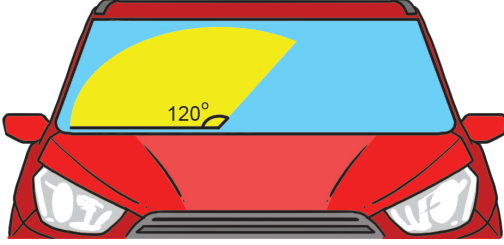
$$2 |BE| = 3 |EC|$$

Boyalı DEF üçgeninin alanı 15 birimkaredir.

**Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?**

- A) 108 B) 100 C) 96 D) 90 E) 80

7. Bir otomobilin ön camındaki sileceğin temizlediği bölge sarı renkli olarak aşağıda gösterilmiştir.



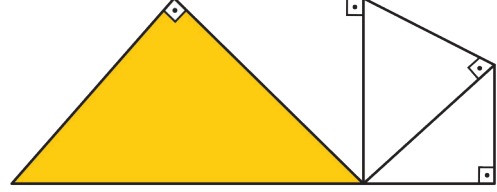
Sileceğin boyu 6 birim olduğuna göre, sarı renkli bölgenin alanının sayısal değerinin;

- I.  $32\sqrt{2}$   
II.  $9\sqrt{3}$   
III. 38

sayılarının hangilerinden kesinlikle büyüktür?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

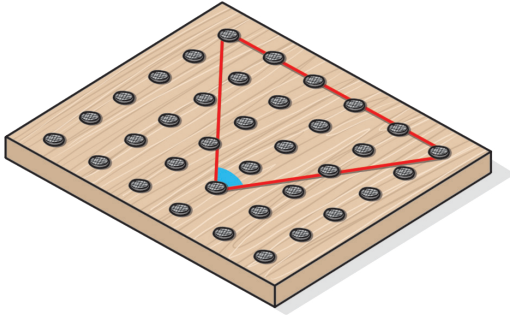
9. Aşağıdaki şekilde 4 tane ikizkenar dik üçgen verilmiştir. Ortak kenara sahip üçgenlerde, bu ortak kenar üçgenlerden birinin hipotenüsü iken diğerinin dik kenarıdır.



Bu üçgenlerden en küçüğünün alanı 32 birimkare olduğuna göre, boyalı üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 512      B) 256      C) 128      D) 64      E) 56

8. Aşağıda yatayda ve dikeyde 1'er santimetre aralıklarda tahtaya çakılmış 36 tane çivi gösterilmiştir.

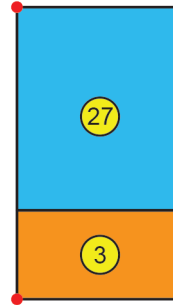


Bu çivilerden üç tanesi kırmızı renkli bir ip ile ip gergin olacak biçimde şekildeki gibi bağlanıyor.

Buna göre mavi renkli açının kosinüsü kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$       B)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$       C)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$       D)  $\frac{\sqrt{5}}{10}$       E)  $\frac{\sqrt{5}}{20}$

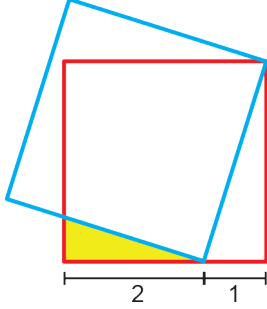
10. İki tane dikdörtgen iki köşesi çakışacak şekilde aşağıdaki gibi çiziliyor. Şekildeki sayılar dikdörtgenlerin birimkare türünden alanlarıdır.



Şekildeki kırmızı noktalar bir dik üçgenin köşeleri olduğuna göre, şeklin çevresi kaç birimdir?

- A) 26      B) 28      C) 30      D) 32      E) 34

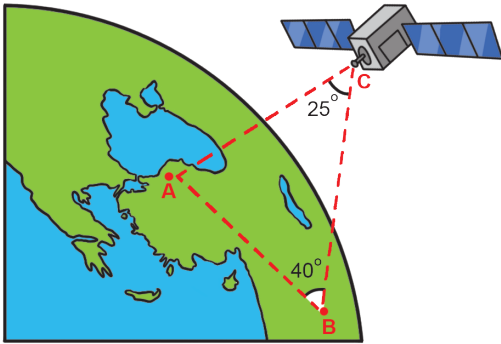
11. Kırmızı ve mavi renkli kareler, bir köşeleri çakışacak şekilde aşağıdaki gibi çiziliyor. Şekildeki sayılar o kenarın birim türünden uzunluğudur.



Buna göre, şekilde iç bölgesi boyalı olan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $\frac{2}{5}$  B)  $\frac{5}{2}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{4}{3}$

12. Şekilde A kentinden 6400 km uzaklıktaki C noktasında bulunan bir haberleşme uydusunun resmi görülmektedir.



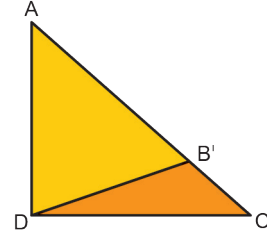
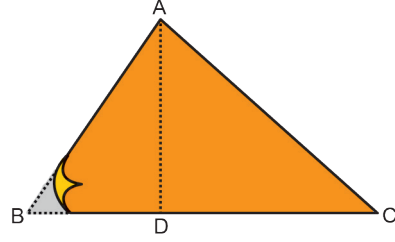
$$m(\widehat{ACB}) = 25^\circ, m(\widehat{ABC}) = 40^\circ$$

olduğuna göre A ile B kentleri arası uzaklık yaklaşık kaç kilometredir?

$$(\sin 25^\circ \approx 0,42, \sin 40^\circ \approx 0,64)$$

- A) 4000 B) 4200 C) 4400  
D) 4600 E) 4800

13. Şekildeki ABC üçgeni biçimindeki kağıdın B köşesi [AD] boyunca katlandığında [AB] ile [AC] çakışıyor.



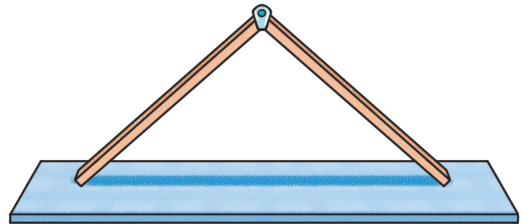
Katlama sonucu oluşan çift katlı bölgenin alanı tek katlı bölgenin alanının 2 katı olduğuna göre;

- I.  $|AC| = 2 \cdot |AB|$   
II.  $|AB| = |B'D|$   
III.  $3 \cdot |BD| = 2 \cdot |DC|$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) Yalnız II C) II ve III  
D) I, II ve III E) Yalnız III

14. 40 birim uzunluğundaki ahşap bir çubuk tam ortasından iki eş parçaya bölünüyor. Daha sonra bu parçalar özel bir menteşe ile birleştirilip şekildeki gibi düz bir zemin üzerine konularak tabanı yüksekliğinden 8 birim fazla olan bir üçgen oluşturuluyor.



Buna göre, elde edilen üçgenin alanı kaç birimkaredir?

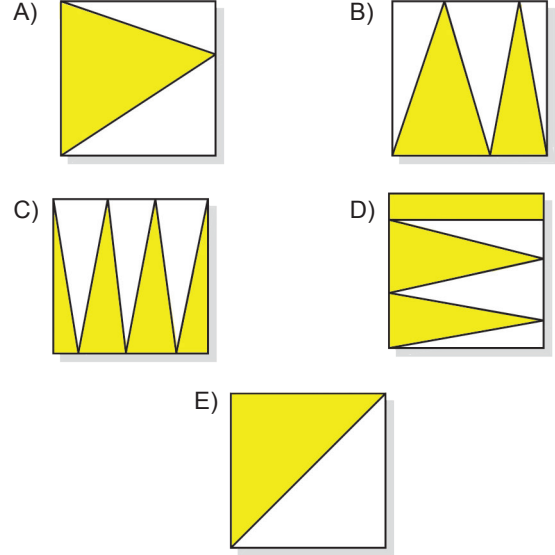
- A) 160 B) 168 C) 184 D) 192 E) 200

15. Bir dik üçgenin her kenarına, bir kenarı o kenar olacak şekilde birer eşkenar üçgen çiziliyor.

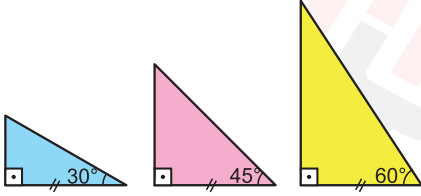
Buna göre, hipotenüse çizilen eşkenar üçgenin alanının, dik kenarlara çizilen eşkenar üçgenlerin alanları toplamına oranı kaçtır?

- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D) 2 E)  $2\sqrt{3}$

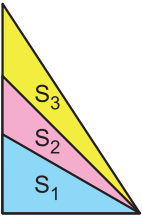
17. Birim kareler içinde verilen aşağıdaki sarı boyalı bölgelerin alanı hangisinde en büyüktür?



16. Bir dar açıları  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  olan dik üçgen şeklindeki aşağıdaki kartonların birer dik kenarı birbirine eşittir.



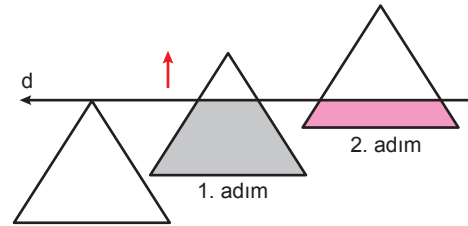
Bu üç karton eşit olan dik kenar boyunca aşağıdaki gibi çakıştırılıyor.



Son şekilde mavi, pembe ve sarı bölgelerin alanları sırasıyla  $S_1$ ,  $S_2$  ve  $S_3$  birimkare olduğuna göre, bu alanların doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $S_1 < S_2 < S_3$  B)  $S_1 < S_3 < S_2$   
C)  $S_2 < S_1 < S_3$  D)  $S_2 < S_3 < S_1$   
E)  $S_3 < S_2 < S_1$

18. Şekilde tepe noktası d doğrusu üzerinde ve tabanı d doğrusuna paralel olan eşkenar üçgen doğrultusu değiştirilmeden her adımda ok yönünde  $\sqrt{3}$  birim yukarı öteleniyor.

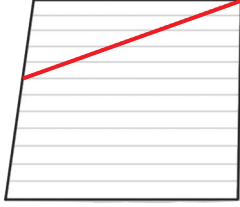


2. adımdaki pembe boyalı bölgenin alanı  $5\sqrt{3}$  birimkare olduğuna göre, 1. adımdaki gri renkle boyanmış bölgenin çevresi kaç birimdir?

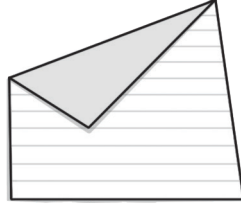
- A) 6 B) 12 C) 16 D) 18 E) 24

19. Şekil 1’de ardışık çizgileri arası mesafe 1 birim olan dikdörtgen biçiminde çizgili defter yaprağı verilmiştir.

Bu yaprak kırmızı doğru boyunca katlandığında Şekil 2 elde edilmektedir.



Şekil 1

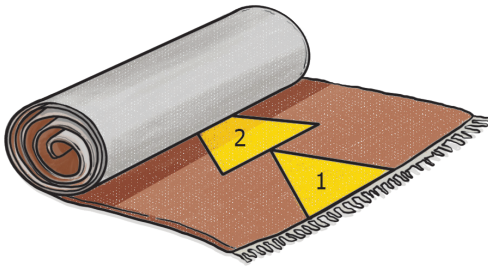


Şekil 2

Buna göre, katlama sonunda elde edilen gri boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

20. Şekilde verilen dikdörtgen yollukta, yolluğun bir kısa kenarından başlayıp diğer kısa kenarına kadar süren, tek sıra halinde dizili 10 özdeş motif vardır. Eşkenar üçgen olan bu motiflerin sol köşeleri doğrusal, sağ köşeleri doğrusaldır.



1 nolu motifin iki köşesi yolluğun kısa kenarını üç eş parçaya bölmektedir.

Yolluğun kısa kenarı  $6\sqrt{3}$  birim olduğuna göre, yolluğun alanı en çok kaç birimkaredir?

- A)  $90\sqrt{3}$  B)  $120\sqrt{3}$  C)  $150\sqrt{3}$   
D)  $180\sqrt{3}$  E)  $210\sqrt{3}$

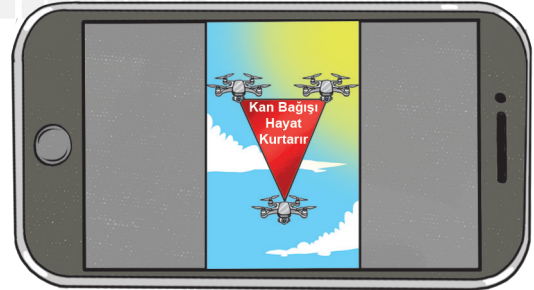
21. Bir ekranın uzun kenar uzunluğunun kısa kenar uzunluğuna oranına o ekranın oranı denir.

Ekran oranı 4 : 3 olan bir telefon ile Kızılay’ın üçgensel bir afişini taşıyan üç dronun fotoğrafı şekildeki gibi çekiliyor.



Çekilen fotoğrafta pankartın alanı  $288 \text{ mm}^2$  olarak görünmektedir.

Çekilen fotoğrafa bakılırken telefon yan çevrildiğinde görüntü kalitesinin bozulmaması için ekran oranı korunarak görüntü aşağıdaki gibi olmaktadır.



Buna göre, ekran yan tutulurken pankartın alanı kaç  $\text{mm}^2$  olur?

- A) 158 B) 162 C) 174 D) 180 E) 192

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 2. TEMA

### BÖLÜM 4

#### İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

##### 1. KUR

Kategorik Değişken

İki Kategorik Değişkenin İlişkinliğini İçeren İstatistiksel Araştırma Sorusu Oluşturma

İki Kategorik Değişken İçeren İstatistiksel Araştırmada Veri Toplama Planı Aşamaları

İki Yönlü Tablo (Çapraz Tablo)

Koşullu Göreli Sıklık Tablosu

Kümeli Sütun Grafiği

## Kategorik Değişken

- **Kategorik Değişken:** Niceliksel olarak ifade edilemeyen, ortak özelliklerine göre gruplanan belirli kategoriler altında toplanan verilerdir.

## Örneğin;

Cinsiyet: Kadın – erkek

Sosyo Ekonomik Durum: Alt – orta – ileri

Eğitim Düzeyi: İlkokul – ortaokul – lise

- İstatistiksel araştırmada bağlam, verilere dayalı bilgi üretme ihtiyacı duyulan gerçek yaşam durumlarıdır.
- İki kategorik değişkenli veriye dayalı istatistikler bağlam örnekleri aşağıdaki gibidir.

Grip aşısı yaptırma ile grip olma durumu arasındaki ilişki

Ders çalışma süresi ile akademik başarı arasındaki ilişki

Eğitim durumu ile kişilerle iletişim kurma arasındaki ilişki

Mevsimler ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki

Cinsiyet ile sosyal medyada geçirilen zaman arasındaki ilişki

1. Aşağıdaki bağlam örneklerinden iki kategorik değişkenli veriye dayalı bağlam olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

- ☐ Lise öğrencilerinin iklim değişikliğine ilişkin farkındalık düzeyi
- ☐ Yaş grupları ile oynadıkları bilgisayar oyunları arasındaki ilişki
- ☐ Basketbol oyuncularının boy uzunlukları
- ☐ Öğrencilerin okulda geçirdiği zaman ile akademik başarı arasındaki ilişki
- ☐ Lise öğrenimi başarısı ile üniversite sınavındaki başarı arasındaki ilişki
- ☐ Bir muslukta bir gün boyunca akan su miktarı
- ☐ Cinsiyete göre alışverişe harcanan para miktarı arasındaki ilişki
- ☐ İlkokul öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ile ders başarıları arasındaki ilişki
- ☐ Günlük sosyal medya kullanımının 16 – 18 yaş aralığındaki gençlerin dikkat süresi üzerindeki etkisi



## İki Kategorik Değişkenin İlişkinliğini İçeren İstatistiksel Araştırma Sorusu Oluşturma

İki kategorik değişken arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına yönelik istatistiksel araştırma soruları oluşturulurken aşağıdaki ölçütlere dikkat edilmelidir. Bu ölçütler araştırmanın geçerliliğini güvenilirliğini ve elde edilen verilerin anlamlılığını artırmayı hedefler.

### 1. Amacı net olmalıdır.

Sorunun amacı net olarak belirtilmelidir. Belirsiz açık olmayan ifadelere yer verilmemelidir. Soru net bir şekilde sorulmalıdır.

**Uygun Örnek:** "Öğrencilerin yaşları ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Bazı işlerin kişilerin başarısı üzerinde etkisi nedir?"

### 2. Araştırmaya uygun olmalıdır.

Araştırma sorusu toplumda genel olarak mevcut ve güncel bir tartışmaya katkıda bulunmalıdır. Bilimsel veya pratik olarak yararlı olmalıdır. Sorunun yanıtı belirli bir problemi anlamaya çözmeye katkı sağlamalıdır.

**Uygun Örnek:** "Sağlıksız beslenme durumu ile obezite arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Ders çalışma alışkanlığı ile kayısı sevmek arasında bir ilişki var mıdır?"

### 3. İlgilenilen grup (evren) açık olmalıdır.

Araştırmanın hangi grup veya popülasyon ile ilgili olduğu açıkça belirlenmelidir.

**Uygun Örnek:** "Lise öğrencilerinin kahve markası tercihleri ile kahve içme sıklığı arasında ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Bazı öğrencilerin kahve markası tercihleri ile kahve içme sıklığı arasında ilişki var mıdır?"

### 4. Değişken açık bir şekilde görülmelidir.

İki kategorik değişkenin hangileri olduğu net anlaşılır bir şekilde tanımlanmış olmalıdır.

**Uygun Örnek:** "Öğrenim durumuna göre daha kolay iş bulma arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "İnsanların bazı özellikleri ile daha kolay iş bulma arasında bir ilişki var mıdır?"

**5. Veri toplanabilir olmalıdır.**

Veri toplanabilir ve mevcut olmalıdır.

**Uygun Örnek:** "Spor yapma durumu ile kilo verme arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Taş devrinde yaşayan insanların ruh hali ile davranış biçimleri arasında bir ilişki var mıdır?"

**6. Değişebilirliği yansıtmalıdır.**

Değişkenlerde gözlemlenen farklılıklar verilerdeki değişebilirliği ortaya çıkarmaktadır.

**Uygun Örnek:** "Akdeniz bölgesindeki insanların yaşam alanları (dağlık/düzlük) ile gelir düzeyleri (yüksek/orta) arasında bir ilişki var mı?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "İnsanların ev alma tercihleri arasında bir ilişki var mıdır?"

**7. Odaklanılan grup, araştırma yapmaya imkan vermelidir.**

Araştırmanın yapıldığı grup araştırmanın uygulanabilir olmasına katkı sağlamalı ve verilerin toplanması pratik olmalıdır.

**Uygun Örnek:** "İlkokul öğrencilerinin ders çalışma süreleri ile ders başarıları arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Dünyadaki tüm insanların beslenme alışkanlıkları ile mutluluk düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?"

**8. Kategorik veri toplamaya uygun olmalıdır.**

Değişkenler kategorik olmalıdır. Nicel veriler olmamalıdır.

Değişkenler belirli gruplara ve sınıflara ayrılabilir olmalıdır.

**Uygun Örnek:** "Kişilerin medeni durumu ile yaşadıkları bölgeler arasında bir ilişki var mıdır?"

**Uygun Olmayan Örnek:** "Kişilerin günlük tükettikleri kahve miktarı ile aldıkları aylık maaş arasında bir ilişki var mıdır?"



2. İki kategorik değişkenli aşağıdaki araştırma sorularını araştırma soru ölçütlerine göre uygun olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

- a) ☐ Öğrenciler arasındaki bazı davranışların ders başarısına etkisi var mıdır?
- b) ☐ Öğrencilerin cinsiyetleri ile sportif başarıları arasında bir ilişki var mıdır?
- c) ☐ Sağlıklı beslenme alışkanlığı ile şapka takma arasında bir ilişki var mıdır?
- d) ☐ Bazı insanların otomobil tercihleri ile otomobil değiştirme sıklığı arasında bir ilişki var mıdır?
- e) ☐ Yaş grubuna göre kahve içme alışkanlığı arasında bir ilişki var mıdır?
- f) ☐ İnsanların bazı özelliklerine göre beslenme şekilleri arasında bir ilişki var mıdır?
- g) ☐ Sağlıklı beslenme ile kalp krizi geçirme riski arasında bir ilişki var mıdır?
- h) ☐ Erkeklerin bilgisayar oyunu oynama tercihleri arasında bir ilişki var mıdır?
- k) ☐ Kişilerin yaşadığı kırsal bölge ile şehre göç etmeleri arasında bir ilişki var mıdır?
- m) ☐ Dünyadaki tüm insanların sağlıklı beslenmeleri ile mutluluk düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?
- n) ☐ İnsanların deniz kenarında yaşayıp yaşamamaları ile stres düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?

## İki Kategorik Değişken İçeren İstatistiksel Araştırmalarda Veri Toplama Planı Aşamaları

### 1. Veri Toplama Aracının Oluşturulması veya Belirlenmesi

Araştırmada kullanılacak verilerin uygun araç seçilerek toplanması veya geliştirilmesidir. Bu araçlar anket, test, ölçek, deney, mülakat, gözlem formu veya elektronik cihazlar olabilir.

### 2. Evren ve Örneklem Belirlenmesi

Araştırmanın hedef kitlesinin (evren) ve bu evrenden seçilecek örneklerin (örneklem) araştırma sonucunun genellenebilmesi için yeterince büyük ve temsil edilebilir olmasıdır.

### 3. Rastgeleliğin Sağlanması

Araştırmanın objektif ve güvenilir sonuçlar verebilmesi için örneklemin rastgele seçilmesi önemlidir.

### 4. Değişkenlerin Belirlenmesi

Araştırmada incelenmek istenen özelliklerin veya ölçeklerin net bir şekilde tanımlanmasıdır.

### 5. Verilerin Nerede, Ne Zaman, Nasıl ve Kimler Tarafından Toplanacağına Belirlenmesi

Verilerin sistematik bir şekilde belirli bir plan çerçevesinde sağlıklı ve doğru bir süreç izlenerek toplanması araştırmanın başarısını artırır.

### 6. Verilerin Nasıl Kaydedileceğinin Belirlenmesi

Fiziksel formlarla toplanan (anket kağıtları gibi) verilerin dijital ortama aktarılmasıdır. Bu işlem elektronik tablo ve yazılımlar kullanılarak yapılır.

### 7. Verilerin Gizliliğinin Sağlanması, Nesnel ve Dürüst Olunmasına Yönelik Önlemlerin Alınması

Araştırmaya katılan katılımcıların gönüllü olarak katılımı sağlanmalı, gizlilikleri korunmalıdır. Bu süreçte etik kuralların ihlal edilmemesi yönünde önlem alınmalıdır.

## Veri Toplama Yöntemleri

### 1. Birincil Veri Toplama Yöntemleri

Araştırmacının doğrudan başkanlarıyla görüşerek veya onları gözlemleyerek topladığı verilerdir. Anket, gözlem, deney, test, mülakat ve görüşmeler birincil veri toplama yöntemleridir.

### 2. İkincil Veri Toplama Yöntemleri

Başka bir araştırmacı veya kurum tarafından daha önce toplanmış veya üretilmiş verileri toplamayı içerir. Hazır veri kaynakları daha düşük maliyetli ve daha az zaman alıcıdır. Resmi istatistikler, akademik yayınlar, kurumsal veri tabanları medya ve haber kaynakları, dijital veri tabanlarını ve internet kaynakları ikinci veri toplama yöntemleridir.

- Dijital veri kaynakları kullanılırken göz önünde bulundurulması gereken hususlar şunlardır.

- Kaynağın güvenilirliği
- Verilerin güncelliği
- Verilerin kapsamı ve uygunluğu
- Veri lisansı ve erişim hakları
- Veri kaynaklarının referanslanması
- Veri gizliliği ve güvenliği
- Farklı kaynaklarla karşılaştırma

### 3. Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanı "✓" ile yanlış olanı "X" ile belirtiniz.

- a) ☐ Anket yapmak birincil veri toplama yöntemidir.
- b) ☐ Haber kaynakları birincil veri toplama yöntemidir.
- c) ☐ Mülakat yapmak ikincil veri toplama yöntemidir.
- d) ☐ Resmi istatistiklerden yararlanmak ikincil veri toplama yöntemidir.
- e) ☐ Deney yapmak birincil veri toplama yöntemidir.
- f) ☐ İnternet kaynakları ikincil veri toplama yöntemidir.
- g) ☐ Kaynağın güvenilir olması dijital veri kaynakları kullanılırken dikkat edilmesi gereken hususlardandır.

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Aşağıdakilerden hangisi iki kategorik değişkenli veriye dayalı bağlam değildir?

- A) Cinsiyete göre öğrenim durumları arasındaki ilişki
- B) Sağlıksız beslenme ile obezite arasındaki ilişki
- C) Erkeklerin araba marka tercihleri ile araba değiştirme sıklığı arasındaki ilişki
- D) Şubat ayının güneşli geçen günleri
- E) Kişilerin medeni durumu ile mutluluk düzeyi arasındaki ilişki

3. Aşağıdaki veri toplama yöntemlerinden hangileri birincil veri toplama yöntemi değildir?

- A) Anket
- B) Gözlem
- C) Test
- D) Görüşme
- E) Resmi istatistikler

4. Aşağıda veri toplama yöntemleri verilmiştir.

- I. Akademik yayınlar
- II. Medya
- III. Mülakat

Buna göre hangileri ikincil veri toplama yöntemidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

2. I. Bazı öğrencilerin kahve markası tercihleri ile kahve içme sıklığı arasında ilişki var mıdır?
- II. Çalışanların cinsiyetleri ile mesleki doyum arasında bir ilişki var mıdır?
- III. İnsanların cep telefonları tercihleri arasında bir ilişki var mıdır?

Yukarıda verilen öncüllerden hangileri iki kategorik değişkenli araştırma soru ölçütlerine uygundur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. I. Kaynağın güvenilirliği
- II. Verilerin kapsamı ve uygunluğu
- III. Veri gizliliği ve güvenirliliği

Yukarıdakilerden hangisi dijital veri kaynakları kullanılırken göz önünde bulundurulması gereken hususlardır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmek için yaygın olarak kullanılan iki önemli araç iki yönlü tablo (çapraz tablo) ve koşullu göreceli sıklıkları gösteren kümeli sütun grafikleridir.

### 1. İki Yönlü Tablo (Çapraz Tablo)

İki yönlü bir tablo, iki kategorik değişken için tüm değerleri veya seviyeleri listelemeyi içerir. Değişkenlerden birinin tüm değerleri dikey bir sütunla listelenir. Diğer değişkenin değerleri yatay bir satırda listelenir. İki yönlü tablolar, iki kategorik değişken olduğundan verilerin düzenlenmesine yardımcı olur. Verilerin iki farklı grup arasında karşılaştırma yapılmasına yardımcı olur.

**Tablo: Metin Lisesinde Cinsiyete Göre Spor Aktivitelerine Katılım Sağlayan Öğrenci Sayıları**

|        | Voleybol | Basketbol | Toplam |
|--------|----------|-----------|--------|
| Kız    | 30       | 20        | 50     |
| Erkek  | 25       | 25        | 50     |
| Toplam | 55       | 45        | 100    |

1. Aşağıda toplam 80 kişi üzerinde yapılan bir araştırmaya göre yaş aralıklarına göre üniversite sınavındaki başarıyı gösteren iki yönlü tablo verilmiştir.

|             | Başarılı | Başarısız | Toplam |
|-------------|----------|-----------|--------|
| 18 – 20 yaş |          |           |        |
| 20 – 22 yaş |          |           |        |
| Toplam      |          |           | 80     |

20 – 22 yaş arası başarısız öğrenci sayısı 18 – 20 yaş arası başarısız öğrenci sayısından 4 fazla, 20 – 22 yaş arası başarılı öğrenci sayısından 8 eksiktir.

**Toplam başarısız öğrenci sayısı 28 olduğuna göre, 18 – 20 yaş arası başarılı öğrenci sayısı kaçtır?**

## 2. Koşullu Görel Sıklık Tablosu ve Kümeli Sütun Grafiği

Koşullu görel sıklık, bir kategorik değişkene bağlı olarak diğer kategorik değişkenin yüzdelik dağılımını gösterir. Bu grafikler, her bir kategori için diğer değişkenin dağılımını yüzde cinsinden temsil eder.

**Tablo: Metin Lisesinde Cinsiyete Göre Spor Aktivitelerine Katılım Sağlayan Öğrenci Sayıları**

|        | Voleybol | Basketbol | Toplam |
|--------|----------|-----------|--------|
| Kız    | 30       | 20        | 50     |
| Erkek  | 25       | 25        | 50     |
| Toplam | 55       | 45        | 100    |

Yukarıdaki tabloya göre Metin Lisesindeki öğrencilerin cinsiyete göre yaptıkları spor aktivitelerinin koşullu görel sıklığını hesaplayalım.

### Kız öğrencilerin dağılımı

$$\text{Voleybol} : \frac{30}{50} \times 100 = \%60$$

$$\text{Basketbol} : \frac{20}{50} \times 100 = \%40$$

### Erkek öğrencilerin dağılımı

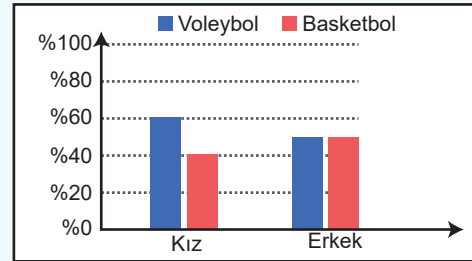
$$\text{Voleybol} : \frac{25}{50} \times 100 = \%50$$

$$\text{Basketbol} : \frac{25}{50} \times 100 = \%50$$

Buna göre cinsiyete göre yaptıkları spor aktivitelerinin koşullu görel sıklık tablosu Şekil 1'deki gibi, kümeli sütun grafiği Şekil 2'deki gibi oluşturulur.

|       | Voleybol | Basketbol | Toplam |
|-------|----------|-----------|--------|
| Kız   | %60      | %40       | %100   |
| Erkek | %50      | %50       | %100   |

Şekil 1



Şekil 2





1.

|           | Kız | Erkek | Toplam |
|-----------|-----|-------|--------|
| 10. sınıf | 30  | 45    | 75     |
| 12. sınıf | 20  | 30    | 50     |
| Toplam    | 50  | 75    | 125    |

Yukarıdaki tabloda sınıf seviyelerine göre öğrenci cinsiyetlerini gösteren iki yönlü tablo verilmiştir.

Buna göre,

a) Sınıf seviyelerine göre öğrenci cinsiyetlerini gösteren koşullu göreceli sıklık tablosunu çizin.

b) Sınıf seviyelerine göre öğrenci cinsiyetlerini gösteren kümeli sütun grafiğini çizin.

2.

Bir araştırmacı öğrenci velilerinin çocuklarının güvenli internet kullanımı konusundaki farkındalık düzeyini ölçmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda uyguladığı testlerle velilerin güvenli internet kullanımı farkındalıklarını (düşük/orta/yüksek) tespit etmiş ve bu verileri iki yönlü tabloya aşağıdaki gibi kaydetmiştir.

|        | Katıldı | Katılmadı | Toplam |
|--------|---------|-----------|--------|
| Düşük  | 20      | 30        | 50     |
| Orta   | 45      | 45        | 90     |
| Yüksek | 15      | 45        | 60     |
| Toplam | 80      | 120       | 200    |

Buna göre

a) Katılım durumuna göre güvenli internet farkındalık düzeyini gösteren koşullu göreceli sıklık tablosunu çizin.

b) Katılım durumuna göre güvenli internet farkındalık düzeyini gösteren kümeli sütun grafiğini çizin.

## Başkaları Tarafından Oluşturulan İki Kategorik Değişkenli Verilerin İncelenmesi

İki kategorik değişkenli verilere dayalı istatistiksel sonuç ve yorumların geçerliliğini değerlendirme süreci kritik öneme sahiptir.

- **İstatistiksel Temellendirme:** Analizlerin doğru temele dayanıp dayanmadığı hususu incelenir. Kullanılan veri toplama yöntemi, analiz araçlarının uygunluğu, örnekleme yöntemi elde edilen verilere dayalı olup olmadığı gibi unsurlara dikkat edilir.
- **Hatalar ve Yanlılıklar:** Olası hataların ve yanlış değerlendirmelerin tespiti önemlidir. Veri toplama sürecinde yanlış ölçüm, örneklem yanlılığı veya örneklem büyüklüğü gibi hatalar yapılan analizi yanıltabilir. Yorumların varsayımlara dayalı yapılması yanlış çıkarımda bulunulmasına sebep olabilir.
- **Sonuçların ve Yorumların Çürütülmesi veya Kabul Edilmesi:** Elde edilen istatistiksel sonuç ve çıkarımlar, eldeki verilere ve yapılan analizlere dayalı olarak kabul edilir ya da çürütülür. Veriler neticesinde elde edilen bulgular mantıklı ve uyumluysa kabul edilebilir. Yorumlarda mantık hataları ve çıkarım yanlılıkları veya veri analizlerinde eksiklikler varsa bu yorumlar çürütülür ve doğru analiz yöntemiyle düzeltilir.

**Örnek:** Bir diyetisyen, insanların ekmek yeme ile kilo alma durumu arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında elde ettiği veriler ile aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

|               | Kilo Alan Kişi Sayısı | Kilo Almayan Kişi Sayısı |
|---------------|-----------------------|--------------------------|
| Ekmek Yiyen   | 80                    | 20                       |
| Ekmek Yemeyen | 40                    | 60                       |

Buna göre,

### a) Diyetisyenin yaptığı çıkarımın dayanağı nedir?

Diyetisyenin yaptığı çıkarım ekmek yiyip kilo alma durumu ile ekmek yemeyip kilo alma durumu arasındaki verilere dayanmaktadır. Tabloya bakıldığında ekmek yiyenlerin kilo alma oranları daha yüksek olduğundan ekmek yiyenlerin yemeyenlere göre daha fazla kilo aldığı sonucuna varmıştır.

### b) Diyetisyenin yaptığı çıkarıma yönelik hatalar nelerdir?

**Nedensellik Yanılgısı:** Ekmek yeme ile kilo alma arasında bir ilişki bulunsa bile bu durum ekmek yemenin doğrudan kilo almaya neden olduğunu göstermez. Kilo almayı etkileyen faktörler sade ekmek yeme ile ilgili değildir; yemek yeme saati, günlük toplam alınan kalori miktarı, besin türleri, metabolizma hızı gibi bir çok faktör de kilo almayı etkileyebilir.

**Eksik Değişken Yanlılığı:** Kilo alımını etkileyen diğer değişkenler dikkate alınmamıştır. Ekmek yemeyen kişilerin metabolizma hızı, yaşam tarzı ekmek yiyenlerden farklı olabilir ve bu durum sonuçları etkilemiş olabilir.

**Seçim Yanlılığı:** Ekmek yemeyen bireylerin spor yapan, diyet yapan, günlük aldığı kalori miktarına dikkat eden bireyler olması mümkün olduğundan bu durum verileri yanıltıcı etkilemiş olabilir.

### c) Sonuçta tespit edilen hatalar varsa nelerdir?

Diyetisyen yalnızca iki kategori arasında bir nedensellik ilişkisi kurmuş ve diğer etkileyici faktörleri dikkate almamıştır. Ekmek yeme tek başına kilo almanın sebebi olamaz. Dolayısıyla kilo alımını etkileyen diğer faktörler dikkate alınmalıdır.

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Aşağıda sınıf seviyelerine göre öğrencilerin katıldıkları kurs değişkenini gösteren koşullu göreceli sıklık tablosu verilmiştir.

|           | Matematik | Fizik | Toplam |
|-----------|-----------|-------|--------|
| 9. sınıf  | %40       | %60   | %100   |
| 10. sınıf | %55       | %45   | %100   |

9. sınıf düzeyinde toplam 80, 10 sınıf düzeyinde toplam 100 öğrenci olduğuna göre,

9. sınıflarda Matematik kursuna katılan öğrenci sayısı 32'dir.
10. sınıflarda Fizik kursuna katılan öğrenci sayısı 45'dir.
- Her iki sınıf düzeyinde matematik kursuna katılan toplam öğrenci sayısı 90'dır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

2. Bir öğretmen, öğrencilerin gece uyuma süreleri ile matematik dersindeki başarı durumu arasındaki ilişkiyi araştırmış ve bu araştırmada elde ettiği veriyi aşağıdaki tabloda göstermiştir.

|                              | Başarılı öğrenci sayısı | Başarısız öğrenci sayısı |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Gece uyku süresi 8 – 10 saat | 60                      | 20                       |
| Gece uyku süresi 4 – 6 saat  | 30                      | 50                       |

**Buna göre,**

- Öğrencilerin gece uyuma süresi başarı durumunu tek başına etkileyen faktör olamayacağından eksik değişken söz konusudur.
- Gece uyuma süresi başarı durumunu tam anlamıyla temsil etmeyeceğinden seçim yanlılığı söz konusudur.
- Araştırmacı, yalnızca iki kategori arasında bir nedensellik ilişkisi kurmuştur.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

3. Aşağıda yapılan bir araştırmaya göre cinsiyete göre kişilerin tercih ettikleri cep telefonu markasını gösteren iki yönlü tablo verilmiştir.

|        | A marka cep telefonu | B marka cep telefonu | Toplam |
|--------|----------------------|----------------------|--------|
| Erkek  |                      | 50                   |        |
| Kadın  | 96                   |                      |        |
| Toplam |                      |                      |        |

Toplam 200 kişinin katıldığı bu araştırmada A marka cep telefonu tercih eden erkek sayısı B marka cep telefonu tercih eden kadın sayısından 6 fazladır.

**Buna göre,**

- Kadınların %80'i A marka cep telefonu tercih etmiştir.
- A marka cep telefonu tercih eden toplam 126 kişi vardır.
- B marka cep telefonu tercih eden kadın sayısı 24'dir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

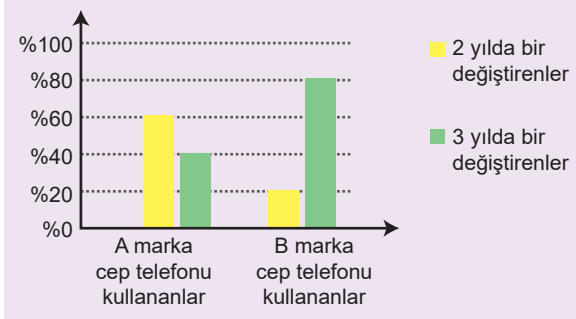
4. İki kategorik değişkenli verilere dayalı istatistiksel sonuç ve yorumların geçerliliğini değerlendirme sürecine ilişkin

- Analizler doğru temellere dayandırılmalı
- Yorumlar varsayımlara göre yapılmalı
- Kullanılan analiz araçları uygun olmalı

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

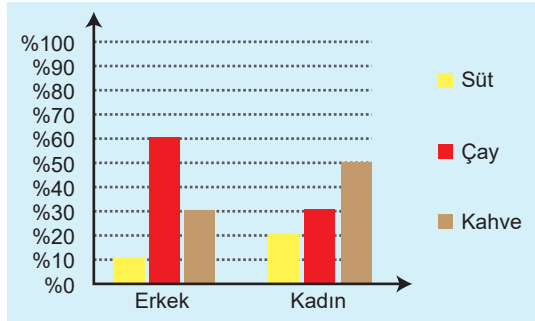
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

5. Aşağıda üniversite öğrencilerinin cep telefonu tercihlerine göre telefon değiştirme sıklığı arasındaki ilişkiyi gösteren kümeli sütun grafiği verilmiştir.



**A marka cep telefonu kullanan öğrenci sayısı toplam 500, B marka cep telefonu kullanan öğrenci sayısı toplam 300 olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) A marka cep telefonunu 2 yılda bir değiştiren öğrenci sayısı 300'dür.  
 B) B marka cep telefonunu 2 yılda bir değiştiren öğrenci sayısı 60'tır.  
 C) 3 yılda bir cep telefonunu değiştiren toplam öğrenci sayısı 440'tır.  
 D) B marka cep telefonunu 3 yılda bir değiştiren öğrenci sayısı 220'dir.  
 E) A marka cep telefonunu 3 yılda bir değiştiren öğrenci sayısı 200'dür.
6. Aşağıda bir iş yerinde cinsiyetlere göre çalışanların sevdiği içecekleri gösteren kümeli sütun grafiği verilmiştir.



Bu iş yerinde erkeklerin toplam sayısı kadınların toplam sayısının 2 katı, çay seven erkeklerin sayısı kahve seven kadınların sayısından 14 fazladır.

**Buna göre**

- I. Süt seven erkek sayısı 4'tür.  
 II. İş yerinde toplam çalışan sayısı 90'dır.  
 III. Çay seven kadın sayısı 6'dır.

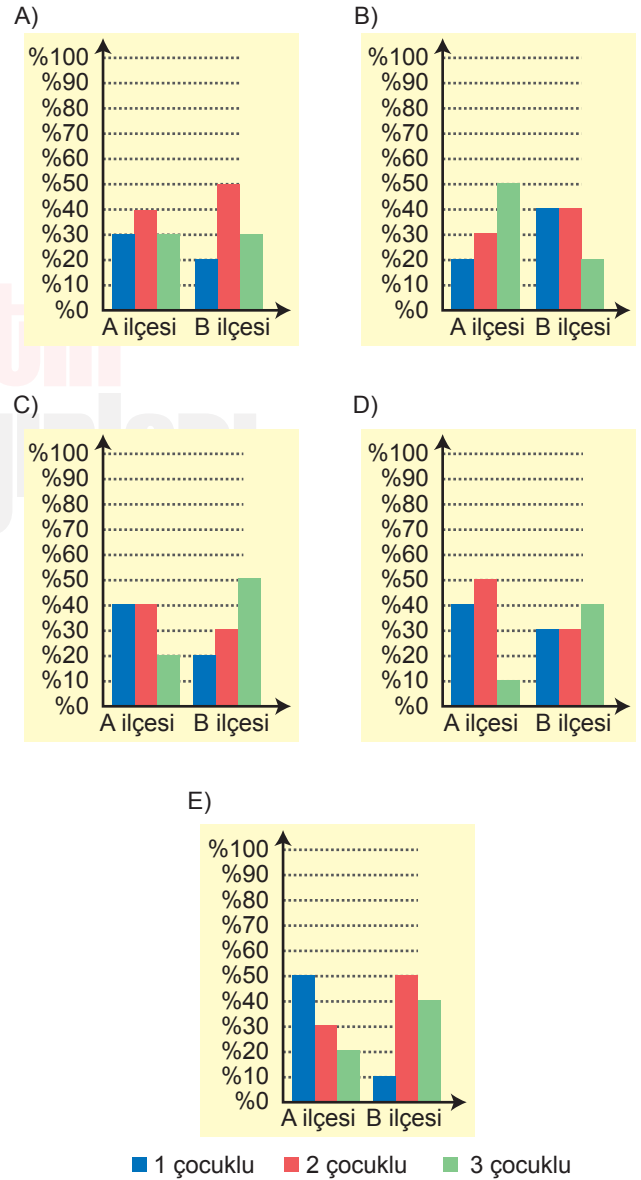
**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I  
 B) Yalnız II  
 C) Yalnız III  
 D) I ve II  
 E) II ve III

7. Aşağıda ilçelere göre ailelerin sahip oldukları çocuk sayılarını gösteren iki yönlü tablo verilmiştir.

|          | 1 Çocuklu | 2 Çocuklu | 3 Çocuklu | Toplam |
|----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| A ilçesi | 100       | 100       | 50        | 250    |
| B ilçesi | 50        | 75        | 125       | 250    |
| Toplam   | 110       | 195       | 195       | 500    |

**Buna göre aynı ilişkiyi gösteren kümeli sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?**





8. Aşağıda bir spor kulübünde kişilerin cinsiyete göre katıldığı spor dalları iki yönlü tabloda verilmiştir.

|       | Basketbol | Voleybol | Futbol | Toplam |
|-------|-----------|----------|--------|--------|
| Kız   |           |          | 6      |        |
| Erkek | 18        | 12       |        |        |

Toplam 150 kişinin üye olduğu bu spor kulübünde basketbola katılan kız sayısı futbola katılan erkek sayısının 2 katıdır. Voleybola katılan kişi sayısı futbola katılan kişi sayısına eşittir.

Buna göre

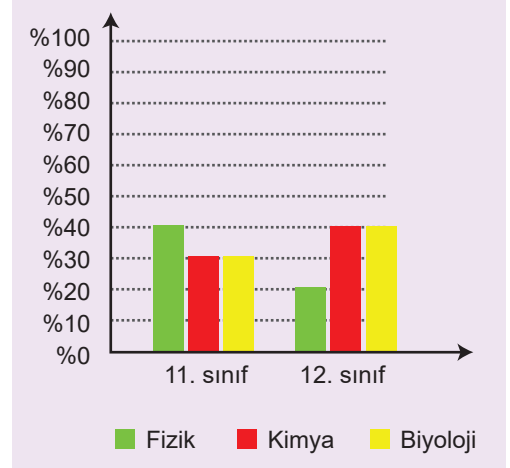
- Erkeklerin %20'si voleybolu seçmiştir.
- Kızların 24'ü voleybolu seçmiştir.
- Basketbolu seçen kız sayısı erkek sayısından 32 fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Bu spor kulübünde başka spor dalı yoktur.)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

9. Aşağıda bir kitapçının bir günde sattığı fizik, kimya ve biyoloji kitaplarının sınıf seviyesine göre dağılımını veren kümeli sütun grafiği verilmiştir.



Bu kitapçının bir günde sattığı fizik kitabı, kimya kitabının sayısına eşit, 11. sınıf satılan biyoloji kitabı 12. sınıf satılan Kimya kitabından 20 fazladır.

Buna göre bu kırsatide bir günde satılan 11 ve 12. sınıf fizik, kimya ve biyoloji kitapları iki yönlü tablosu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- |           | Fizik | Kimya | Biyoloji | Toplam |
|-----------|-------|-------|----------|--------|
| 11. Sınıf | 60    | 80    | 60       |        |
| 12. Sınıf | 40    | 20    | 40       |        |
- B)
- |           | Fizik | Kimya | Biyoloji | Toplam |
|-----------|-------|-------|----------|--------|
| 11. Sınıf | 80    | 60    | 60       |        |
| 12. Sınıf | 20    | 60    | 20       |        |
- C)
- |           | Fizik | Kimya | Biyoloji | Toplam |
|-----------|-------|-------|----------|--------|
| 11. Sınıf | 60    | 80    | 60       |        |
| 12. Sınıf | 20    | 40    | 40       |        |
- D)
- |           | Fizik | Kimya | Biyoloji | Toplam |
|-----------|-------|-------|----------|--------|
| 11. Sınıf | 80    | 60    | 60       |        |
| 12. Sınıf | 20    | 40    | 40       |        |
- E)
- |           | Fizik | Kimya | Biyoloji | Toplam |
|-----------|-------|-------|----------|--------|
| 11. Sınıf | 50    | 70    | 80       |        |
| 12. Sınıf | 20    | 40    | 40       |        |



10. Aşağıda bir otomobil bayisinin A, B ve C şubelerinde bulunan 2025 ve 2026 model otomobil sayılarını gösteren iki yönlü tablo verilmiştir.

|            | A  | B       | C | Toplam |
|------------|----|---------|---|--------|
| 2025 model | 30 | a       |   | b      |
| 2026 model | 20 |         |   |        |
| Toplam     | 50 | 5a + 10 |   |        |

Aynı model içinde şubelerin göreceli sıklık tablosu aşağıda verilmiştir.

|            | A   | B | C  |
|------------|-----|---|----|
| 2025 model | %60 |   | %4 |
| 2026 model |     |   |    |

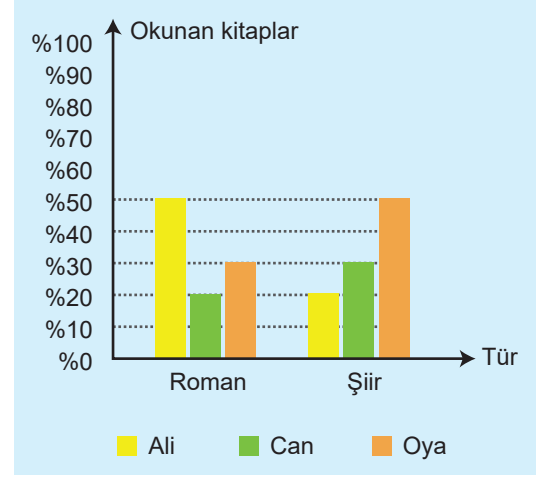
Aynı şube içinde modellerin göreceli sıklık tablosu aşağıda verilmiştir.

|            | A | B  | C |
|------------|---|----|---|
| 2025 model |   |    |   |
| 2026 model |   | %c |   |

Buna göre  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

- A) 108    B) 120    C) 134    D) 146    E) 150

11. Aşağıda, roman ve şiir türleri içinde üç arkadaşın okuduğu kitap sayılarının sıklıklarını gösteren kümeli sütun grafiği verilmiştir.



Ali'nin okuduğu roman sayısının şiir kitabı sayısına oranı 2,5 olduğuna göre Oya'nın okuduğu roman sayısının Can'ın okuduğu şiir kitabı sayısına oranı kaçtır?

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 5

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 3. TEMA

### BÖLÜM 5

#### SAYILAR

**1. KUR** Tek – Çift Sayılar  
Ardışık Tam Sayılar  
Basamak Analizi  
Bir Doğal Sayının Asal Çarpanları ve Bölenleri  
Ortak Bölenlerin En Büyüğü (EBOB)  
Ortak Katların En Küçüğü (EKOK)

**2. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

**3. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT ve MSÜ'DE 3 SORU AYT'DE 2 SORU SORULMAKTADIR.

## Tek ve Çift Sayılar

- Teklik–çiftlik kavramları **doğal sayılar** ve **tam sayılar** için geçerlidir.
- 2 nin katı olan tamsayılara **çift sayı**, 2 nin katı olmayan tam sayılara **tek sayı** denir.  

$$\text{Tek (T)} = \{ \dots, -3, -1, 1, 3, \dots \}$$

$$\text{Çift (Ç)} = \{ \dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots \}$$
- Teklik ve çiftlik işlemlerinde tek sayı yerine 1, çift sayı yerine 0 yazarak sonucun tekliğini çiftliğini kolayca tespit edebiliriz.

**Örneğin;**  $T + Ç = T$  çünkü  $1 + 0 = 1$  dir ve  
 $T \cdot Ç = Ç$  çünkü  $1 \cdot 0 = 0$  dir.



Kuvvet işlemlerinde 0. kuvvetin 1 olduğunu her zaman tek çıkacağını **UNUTMAYINIZ.**  
 (0° tanımsızdır.)

1. T tek tam sayı, Ç çift tam sayı ve sıfırdan farklı tam sayı olmak üzere aşağıdaki işlemlerin sonucu tek ise T ile, çift ise Ç ile belirtiniz.

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| a) $T + T =$ | e) $T \cdot T =$ |
| b) $Ç + Ç =$ | f) $Ç \cdot Ç =$ |
| c) $T + Ç =$ | g) $T \cdot Ç =$ |
| d) $Ç + T =$ | h) $Ç \cdot T =$ |

2.  $n \in \mathbb{N}^+$  olmak üzere T tek ve Ç çift tam sayılar olmak üzere aşağıdaki işlemlerin sonucunu T ve Ç ile belirtiniz.

- |                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| a) $T \cdot T \cdot T \cdot T =$ | f) $T^{2n+1} =$       |
| b) $Ç \cdot Ç \cdot Ç \cdot Ç =$ | g) $Ç^{2n} =$         |
| c) $T \cdot T \cdot Ç \cdot T =$ | h) $Ç^{2n+1} =$       |
| d) $Ç \cdot Ç \cdot T \cdot Ç =$ | i) $T^0 =$            |
| e) $T^{2n} =$                    | j) $Ç^0 (Ç \neq 0) =$ |

3. Aşağıda verilen ifadelerde doğru olanı "✓" ile yanlış olanı "X" ile işaretleyiniz.

- |                             |                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| a) <input type="checkbox"/> | Çarpımları tek olan tam sayıların her biri tekdir.                             |
| b) <input type="checkbox"/> | Çarpımları çift olan tam sayıların sadece biri çift diğerleri tek olabilir.    |
| c) <input type="checkbox"/> | Toplamları tek olan iki tam sayıdan ikisi de tekdir.                           |
| d) <input type="checkbox"/> | Çift bir tam sayının negatif olmayan çift kuvvetleri <u>her zaman</u> çifttir. |
| e) <input type="checkbox"/> | Tek bir tam sayının pozitif tam sayı kuvvetleri <u>her zaman</u> tekdir.       |
| f) <input type="checkbox"/> | Tek bir tam sayının pozitif çift tam sayı kuvvetleri <u>her zaman</u> çifttir. |
| g) <input type="checkbox"/> | Toplamları çift olan iki tam sayının her ikisi de <u>her zaman</u> çifttir.    |





4.  $n$  doğal sayı olmak üzere, aşağıdaki ifadeleri her zaman tek sayı ise T, her zaman çift sayı ise Ç, tek ya da çift sayı olduğu belirsiz ise B ile belirtiniz.

a) ☐  $2n + 1$  e) ☐  $(2n + 1)^{n+1}$

b) ☐  $3n + 4$  f) ☐  $(n + 1)^n$

c) ☐  $n \cdot (n + 1)$  g) ☐  $\frac{8n + 2}{2}$

d) ☐  $4n + 6$  h) ☐  $\frac{3n - 6}{6}$

5.  $a$  çift,  $b$  tek doğal sayılar olmak üzere aşağıdaki ifadeleri tek sayı ise T, çift sayı ise Ç ile belirtiniz.

a) ☐  $5 \cdot a$  d) ☐  $a \cdot b + 1$

b) ☐  $a + b$  e) ☐  $a^b$

c) ☐  $a \cdot b$  f) ☐  $5a + 2b$

6.  $a$  ve  $b$  tam sayıları için  $a + b$  ifadesi bir çift sayıya eşittir.

Buna göre

- I.  $3a + 5b$
- II.  $2a + 3b$
- III.  $a \cdot b$

İfadelerinden hangileri her zaman çift sayıya eşittir?

7. Biri tek diğeri çift olan iki sayı için;

- I. birinin 2 katı ile diğerin toplamı çifttir.
- II. birinin 3 katı ile diğerin toplamı tektir.
- III. birinin 2 fazlası ile diğerin çarpımı çifttir.

İfadelerinden hangileri daima doğrudur?

*Tek-çift sayı sorularında sayıların gerçel sayı olması halinde çözümün farklı yapılacağına dikkat ediniz.*

**8. soruyu bu uyarıyı dikkate alarak çözünüz.**



8.  $a$  ve  $b$  gerçel sayıları için  $a + b$  ifadesi bir tek sayıya eşittir.

Buna göre,

- I.  $a \cdot b$  çift sayıdır.
- II.  $2a + 2b$  çift sayıdır.
- III.  $a - b$  tek sayıdır.

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

## Ardışık Tam Sayılar

- Belirli bir kurala göre artan ya da azalan sayılara **ardışık sayılar** denir.
    - ❖ Ardışık iki tam sayı arasındaki fark 1 dir.  
...,  $n - 2$ ,  $n - 1$ ,  $n$ ,  $n + 1$ ,  $n + 2$ , ...
    - ❖ Ardışık iki çift tam sayı arasındaki fark 2 dir.  
 $n$  çift iken ...,  $n - 4$ ,  $n - 2$ ,  $n$ ,  $n + 2$ ,  $n + 4$ , ... ya da  
 $n$  tam sayı iken ...,  $2n - 4$ ,  $2n - 2$ ,  $2n$ ,  $2n + 2$ ,  $2n + 4$ , ...
    - ❖ Ardışık iki tek tam sayı arasındaki fark 2 dir.  
 $n$  tek iken ...,  $n - 4$ ,  $n - 2$ ,  $n$ ,  $n + 2$ ,  $n + 4$ , ... ya da  
 $n$  tam sayı iken ...,  $2n - 3$ ,  $2n - 1$ ,  $2n + 1$ ,  $2n + 3$ , ...
    - ❖ Ardışık ve 5 in katı olan tam sayılar arasındaki fark 5 tir:  
...,  $5n - 10$ ,  $5n - 5$ ,  $5n$ ,  $5n + 5$ ,  $5n + 10$ , ...
  - **Ardışık tam sayıların toplamı**
    - ❖  $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n \cdot (n + 1)}{2}$
    - ❖  $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n \cdot (n + 1)$
    - ❖  $1 + 3 + 5 + \dots + 2n - 1 = n^2$
  - Bütün ardışık tam sayıların terim sayısı ve toplamı aşağıdaki bağıntılar ile kolayca bulunabilir.
    - ❖ **Terim Sayısı** =  $\frac{\text{Son Terim} - \text{İlk Terim}}{\text{Artış Miktarı}} + 1$
    - ❖ **Toplam** =  $\frac{\text{Terim Sayısı}}{2} (\text{İlk Terim} + \text{Son Terim})$
- Örneğin**,  $-27 \leq x < 89$  eşitsizliğini sağlayan 3 ün katı olan tam sayılar:  $-27$ ,  $-24$ , ...,  $84$ ,  $87$  dir. İlk terim  $-27$ , son terim  $87$  dir.

$$\text{O halde, Terim Sayısı} = \frac{87 - (-27)}{3} + 1 = 39 \text{ ve}$$

$$\text{Toplamı} = \frac{39}{2} (-27 + 87) = 1170 \text{ dir.}$$

9. Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.

a)  $1 + 2 + 3 + \dots + 20 =$

b)  $2 + 4 + 6 + \dots + 20 =$

c)  $1 + 3 + 5 + \dots + 19 =$

d)  $2 + 5 + 8 + \dots + 32 =$

10. 10 ile 150 arasında 4'ün katı olan kaç tane tam sayı vardır?

11. 5 ile 100 arasında 3'ün katı olan tam sayıların toplamı kaçtır?



12. a, b ve c ardışık tek sayıları  $a < b < c$  eşitsizliğini sağlamaktadır.

Buna göre

$$(b - a) \cdot (c - a) + (c - b)$$

işleminin sonucu kaçtır?

13. Ardışık 5 tane tam sayının toplamı 50 olduğuna göre, bu sayıların en küçüğü kaçtır?

14. Ardışık üç tek tam sayının toplamı, bu sayılardan en küçüğünün 5 katına eşittir.

Buna göre bu sayılardan en büyük olanı kaçtır?

15.  $A = 4 + 8 + 12 + \dots + 40$

$$B = 5 + 10 + 15 + \dots + 50$$

olduğuna göre  $A - B$  farkı kaçtır?

16.  $3n - 5$  ile  $5n - 12$  sayıları ardışık tam sayılar olduğuna göre, n tam sayısının alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

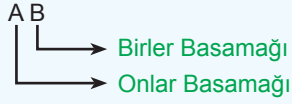
17.  $8x + 7$  ve  $10x - 3$  ifadeleri ardışık tek tam sayılardır.

Buna göre x in alabileceği değerler toplamı kaçtır?

## Basamak Analizi

- En az iki basamaklı bir doğal sayının, herhangi bir basamağındaki rakamın o basamağın değeriyle çarpılmasıyla basamak değeri elde edilir.

Sayıların basamak değerlerinin toplamı olarak yazılmasına **çözümleme** denir.



$$AB = 10 \cdot A + B$$



$$ABC = 100 \cdot A + 10 \cdot B + C$$

18. AB iki basamaklı bir doğal sayı olmak üzere

$$AB = 3A + B + 42$$

olduğuna göre A kaçtır?

19. İki basamaklı AB doğal sayısı rakamları toplamının 5 katına eşittir.

Buna göre B – A farkı kaçtır?

20. AB ve BA iki basamaklı doğal sayılar olmak üzere

$$AB + BA = 132$$

olduğuna göre A + B toplamı kaçtır?

21. xy ve yx iki basamaklı doğal sayılar olmak üzere

$$\frac{xy + yx}{x + y}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

22. ABC ve CBA üç basamaklı doğal sayılar

$$ABC - CBA = 198$$

olduğuna göre A + B + C toplamı en çok kaçtır?

**✓ Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. **a ve b birer rakam a çift sayı b tek sayı olduğuna göre  $a \cdot b$  çarpımının alabileceği en küçük değer kaçtır?**

A) 0 B) 2 C) 12 D) 30 E) 72

2. **1'den n'ye kadar olan ardışık n tane doğal sayının toplamı**

$$\frac{n \cdot (n + 1)}{2}$$

formülü ile hesaplanır.

**Buna göre,**

$$1 + 2 + 3 + \dots + 20$$

**toplamı kaçtır?**

A) 110 B) 180 C) 200  
D) 210 E) 420

3. **İki basamaklı AB ve BA sayıları için**

$$A - B = 5$$

**olduğuna göre,  $AB - BA$  farkı kaçtır?**

A) 15 B) 27 C) 36 D) 45 E) 60

4. **Bir ardışık sayı dizisinde terim sayısı**

$$\frac{\text{Son terim} - \text{İlk terim}}{\text{Artış miktarı}} + 1$$

formülü ile hesaplanır.

**Buna göre, 4 ile 133 arasında 3'ün katı olan kaç tane tam sayı vardır?**

A) 41 B) 42 C) 43 D) 44 E) 45

5. **Üç basamaklı ABC ve iki basamaklı AB doğal sayıları için,**

$$ABC - AB = 480$$

eşitliği veriliyor.

**Buna göre,  $A + B + C$  toplamı kaçtır?**

A) 7 B) 8 C) 10 D) 11 E) 15

6. **•  $A = 5 + 7 + 9 + \dots + 21$**

$$\bullet B = 2 + 4 + 6 + \dots + 20$$

eşitlikleri veriliyor.

**Buna göre,  $\frac{A + 3}{B - 10}$  ifadesinin değeri kaçtır?**

A)  $\frac{7}{5}$  B)  $\frac{6}{5}$  C) 1 D)  $\frac{3}{2}$  E)  $\frac{1}{2}$



7. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere

$$a \cdot b + 1$$

işleminin sonucu çift sayıdır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisinin sonucu kesinlikle çift sayıdır?

- A)  $3 \cdot a \cdot b$  B)  $a^2 \cdot b^3$  C)  $a \cdot (b + 4)$   
D)  $b \cdot (a - 2)$  E)  $a + b$

8. Üç basamaklı ABC ve iki basamaklı AB sayılarının toplamı 492'dir.

Buna göre  $A + B + C$  toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

9. a, b ve c pozitif tam sayılar olmak üzere

- $a + 1$
- $3b + 4$
- $a \cdot c$

ifadelerine karşılık gelen sayılar çifttir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi her zaman tekdir?

- A)  $a \cdot b + c$  B)  $b \cdot (a + c)$  C)  $a \cdot (b + c)$   
D)  $a \cdot b \cdot c$  E)  $a + b + c$

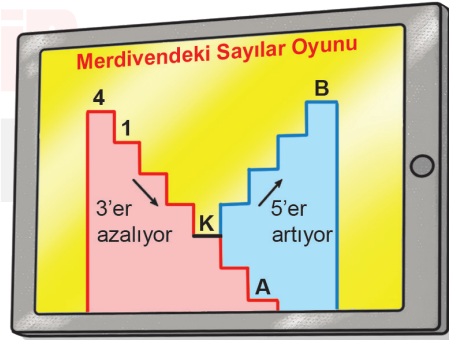
10. m, t ve n ardışık üç çift tam sayı  $m < t < n$  olmak üzere

$$\frac{(m-t) \cdot (m-n)}{(n-t)}$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 2 D) 4 E) 8

11. Aşağıda verilen "Merdivendeki Sayılar" oyununda kırmızı merdivenin en üst basamağına 4 yazılarak oyuna başlanmıştır. Kırmızı basamaktaki sayılar aşağıya doğru üçer üçer azalarak A sayısına, mavi basamaktaki sayılar ise yukarıya doğru beşer beşer artarak B sayısına ulaşılıyor. Hem mavi hem kırmızı merdivenin ortak basamağındaki sayı K'dır.



Buna göre,  $\frac{A \cdot B}{K}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) -21 B) -14 C) 7 D) 21 E) 35

12. Ayşe fiyatları TL cinsinden ardışık çift sayılar olan üç farklı kaleminden en az 1 en fazla 3 tane alacak şekilde 6 tane kalem alıyor.

Kalemlerin fiyatları birbirinden farklı olduğuna göre Ayşe'nin ödeyeceği ücret en az kaç TL olabilir?

- A) 12 B) 18 C) 20 D) 24 E) 28



13. İki basamaklı AB doğal sayısından; rakamlarının toplamı çıkarıldığında 45 sayısı, rakamlarının çarpımı çıkarıldığında ise 46 sayısı elde ediliyor.

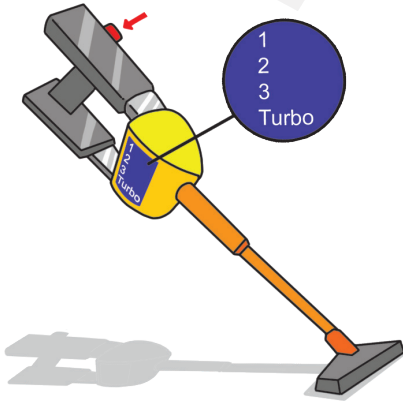
Buna göre A – B farkı kaçtır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

14. Aşağıdaki şekilde bir elektrik süpürgesi ile elektrik süpürgesinin emiş gücüyle alakalı özellikler aşağıda verilmiştir.

Süpürge kapalı iken düğmeye bir kez basıldığında birinci modda çalışmakta

- birinci modda çalışırken düğmeye bir kez daha basıldığında ikinci modda çalışmakta,
- ikinci modda çalışırken düğmeye bir kez daha basıldığında üçüncü modda çalışmakta,
- üçüncü modda çalışırken düğmeye bir kez daha basılınca turbo moduna geçmekte ve birkez daha düğmeye basınca başa dönüp birinci modda çalışmaktadır.



Başlangıçta kapalı olan süpürgenin düğmesine A kez basılınca süpürgenin üçüncü modda çalıştığı görülmüştür. Sonra, süpürgenin düğmesine B kez basıldığında ikinci modda çalıştığı görülmüştür. Daha sonra, süpürgenin düğmesine C kez basıldığında turbo modunda çalıştığı görülmüştür.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi tek sayıdır?

- A)  $A \cdot B \cdot C$  B)  $(A + B) \cdot C$  C)  $A + B + C$   
D)  $A \cdot C + B$  E)  $(A + B) (B + C)$

15. x, y ve z birer tam sayı olmak üzere

- $x + y$  ifadesinin tek sayı
- $x \cdot z + y$  ifadesinin çift sayı

olduğu biliniyor.

Buna göre

- I.  $x \cdot y$   
II.  $y + z$   
III.  $x + y + z$

ifadelerinden hangileri her zaman tek sayıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve III E) II ve III

16. 12 A ve 12 B sınıfına sınav yapacak olan Gülce öğretmen her iki sınıf için eşit sayıda sınav kağıdı çoğaltmıştır. Sınav saati gelip kağıtlar sınıflara dağıtıldığında 12 A'da 1 kağıt artmış 12 B'de 4 kağıt eksik kalmıştır.

Buna göre,

- I. 12 A ve 12 B'deki öğrenci sayıları toplamı tek sayıdır.  
II. 12 A ve 12 B'deki öğrenci sayıları çarpımı tek sayıdır.  
III. 12 A'daki öğrenci sayısı çift ise 12 B'deki öğrenci sayısı tekdir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

## Asal Sayılar

- Sadece 1'e ve kendisine bölünebilen doğal sayılara **asal sayı** denir.

Asal sayılar : {2, 3, 5, 7, 11, 13, ...}

- Asal sayıların sadece iki tane doğal sayı böleni olmalıdır.

1'in böleni 1'dir. O halde bir adet böleni olduğu için 1 **asal sayı değildir**.

- 2 sayısı en küçük asal sayıdır ve çift olan başka asal sayı yoktur.

- Ortak böleni sadece 1 olan sayılara **aralarında asal** sayılar denir.

**Örneğin;** 4 ile 9 sayıları **asal olmadığı** halde her iki sayının ortak böleni 1 olduğu için 4 ile 9 **aralarında asal sayılardır**.

- En küçük tek asal sayı ile çift olan asal sayının çarpımı kaçtır?

- 20 ile 40 arasındaki asal sayıların toplamı kaçtır?

- Aşağıdaki sayı çiftlerinden aralarında asal olanları "✓" olmayanları "X" ile işaretleyiniz.

a) ☐ (3, 9)

c) ☐ (16, 25)

b) ☐ (4, 24)

d) ☐ (7, 17)

- m ve n birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere

$$2m + n$$

toplamının en küçük değeri kaçtır?

- x ve y aralarında asal doğal sayılar olmak üzere

$$x \cdot y = 18$$

olduğuna göre x'in alabileceği değerler hangileridir?

- $a - b$  ile  $a + b$  aralarında asal sayılar

$$\frac{a - b}{a + b} = \frac{6}{8}$$

olduğuna göre  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

- n pozitif bir tam sayı olmak üzere

$$\frac{30}{n}$$

ifadesi bir asal sayıya eşittir.

Buna göre n hangi değerleri alabilir?

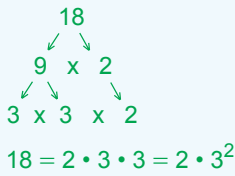




## Asal Çarpanlara Ayırma

- Bir doğal sayıyı, asal sayıların çarpımı şeklinde yazmaya **asal çarpanlara ayırma** denir.
- Doğal sayılar asal çarpanlara ayrılırken çarpan ağacı ya da asal çarpan algoritmasından faydalanılır.

### Çarpan Ağacı



### Asal Çarpan Algoritması



- Bir sayı çarpanlarına bölünebileceği için bu sayının çarpanları ile bölenleri aynıdır.

8. Aşağıdaki sayıları asal çarpanlara ayırınız.

a) 12 |

12 = .....

b) 100 |

100 = .....

c) 480 |

480 = .....

d)  $25^2 \cdot 100^3 = \dots$

9. m ve n birer pozitif tam sayıdır.

$36 = 2^m \cdot 3^n$

olduğuna göre m + n toplamı kaçtır?

10. 450 sayısının asal çarpanlarına ayrılmış biçimde yazılışı

$450 = 2^a \cdot 3^{2b} \cdot 5^c$

olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

11. Asal çarpanları aynı olan iki doğal sayıya "eşit asal" sayılar denir.

Buna göre aşağıdaki sayılardan eşit asal olanları "✓" olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐ 45 ile 675

c) ☐ 60 ile 200

b) ☐ 144 ile 24

d) ☐ 72 ile 60

12. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere

$a^2 = 24 \cdot b$

eşitliği veriliyor.

Buna göre a + b toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

## Bir Doğal Sayının Tam Bölenlerinin Sayısı

- $p, q$  ve  $r$  birer asal sayı ve  $m, n$  ve  $k$  birer pozitif tam sayı

A sayısının asal çarpanlarına ayrılmış hali

$$A = p^m \cdot q^n \cdot r^k \text{ olmak üzere}$$

1. A sayısının pozitif tam bölenlerinin sayısı

$$(m + 1) \cdot (n + 1) \cdot (k + 1) \text{ dir.}$$

2. A sayısının negatif tam bölenlerinin sayısı pozitif tam bölenlerinin sayısına eşittir.

3. A sayısının tam bölenlerinin sayısı

$$2 \cdot (m + 1) \cdot (n + 1) \cdot (k + 1) \text{ dir.}$$

4. A sayısının pozitif tam bölenleri ile negatif tam bölenleri simetrik olduğu için tam bölenlerinin toplamı 0'dır.

5. A sayısının asal bölenleri  $p, q$  ve  $r$  dir.

14. 360 sayısı için aşağıdakileri hesaplayınız.

- a) Pozitif tam bölen sayısı
- b) Negatif tam bölen sayısı
- c) Tam bölen sayısı
- d) Tam bölenlerinin toplamı
- e) Asal bölenlerin toplamı

13. 12 sayısı için aşağıdakileri hesaplayınız.

- a) Pozitif tam bölenlerinin sayısı
- b) Negatif tam bölenlerinin sayısı
- c) Tam bölenlerinin sayısı
- d) Pozitif tam bölenlerinin toplamı
- e) Negatif tam bölenlerinin toplamı
- f) Tam bölenlerinin toplamı
- g) Asal bölenlerinin toplamı
- h) Asal olmayan bölenlerinin toplamı

15. 420 sayısı için aşağıdakileri hesaplayınız.

- a) Pozitif tam bölen sayısı
- b) Negatif tam bölen sayısı
- c) Tam bölen sayısı
- d) Tam bölenlerin toplamı
- e) Asal bölenlerin toplamı



16. 252 sayısının asal bölenleri hangileridir?

17.  $64 \cdot 3 \cdot 25^2$

sayısının pozitif tam bölen sayısı kaçtır?

18. a pozitif tam sayı olmak üzere

$$2^a \cdot 12$$

sayısının pozitif tam bölen sayısı 18 olduğuna göre a kaçtır?

19. n pozitif tam sayı olmak üzere

$$\frac{24}{n}$$

ifadesi bir tam sayıya eşit olduğuna göre, n kaç farklı değer alabilir?

20. En az bir öğrencinin olduğu bir sınıfta;

- erkek öğrenci sayısı kız öğrenci sayısının a katına,
- toplam öğrenci sayısı erkek öğrenci sayısının b katına eşittir.

a ve b tam sayı olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

21. n bir tam sayı olmak üzere

$$\frac{n+36}{n}$$

ifadesini bir tam sayı yapan kaç farklı n değeri vardır?

## Özel Sayı Tanımlama

- Sıradan olmayan, belirli bir matematiksel kurala uyan sayılara özel tanımlı sayılar denir.
- Özel olarak tanımı verilen bir sayı kümesine ait elemanlar tanıma uygun olarak tespit edilir.

**Örneğin:** "Bir tam sayının karesi olan sayılara tam kare sayılar denir."

Verilen tanıma uygun sayı kümesi

$\{0, 1, 4, 9, 16, \dots\}$  dir.

Çünkü,  $0^2 = 0$ ,  $(\mp 1)^2 = 1$ ,  $(\mp 2)^2 = 4$ ,  $(\mp 3)^2 = 9$ , ...

- Goldbach Sanısı:** "2'den büyük her çift doğal sayı, iki asal sayının toplamı şeklinde yazılabilir."

**Örneğin:**  $6 = 3 + 3$ ,  $12 = 7 + 5$ ,  $14 = 3 + 11$  gibi

- İkiz Asallar:** Aralarındaki fark 2 olan ardışık asal sayılara **ikiz asal sayılar** denir.

**Örneğin:** (3, 5), (5, 7), (11, 13), (41, 43) gibi

- Fermat Asalları:** n doğal sayı olmak üzere  $2^{(2^n)} + 1$  biçiminde yazılabilen asal sayılara **Fermat asal sayıları** denir.

**Örneğin:**

$$n = 0 \text{ için } 2^{(2^0)} + 1 = 2^1 + 1 = 3$$

$$n = 1 \text{ için } 2^{(2^1)} + 1 = 4 + 1 = 5$$

$$n = 2 \text{ için } 2^{(2^2)} + 1 = 2^4 + 1 = 17 \text{ gibi}$$

- Mersenne Asalları:** n doğal sayı olmak üzere  $2^n - 1$  işleminin sonucu bir asal sayı ise bu sayıya **Mersenne asal sayıları** denir.

**Örneğin:**

$$n = 2 \text{ için } 2^2 - 1 = 3$$

$$n = 3 \text{ için } 2^3 - 1 = 7$$

$$n = 5 \text{ için } 2^5 - 1 = 31 \text{ gibi}$$

22. Kendisi hariç pozitif tam bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan doğal sayılara "mükemmel sayı" denir.

Buna göre aşağıda verilenlerden mükemmel sayı olanları "✓" olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐ 6

c) ☐ 28

b) ☐ 12

d) ☐ 45

23. Sadece iki asal sayıya bölünebilen sayılara yarı asal sayı denir.

Buna göre aşağıda verilenlerden yarı asal sayı olanları "✓" olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐ 6

c) ☐ 30

b) ☐ 20

d) ☐ 140

☒ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Aşağıdaki sayı çiftlerinden hangisi aralarında asaldır?

- A) 6 ile 21      B) 15 ile 40      C) 13 ile 39  
D) 7 ile 42      E) 9 ile 49

2. a ve b birer asal rakam olmak üzere

$$5a - 3b$$

ifadesinin alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 30      B) 29      C) 28      D) 27      E) 26

3. Çarpımı 60 olan asal sayıların toplamı kaçtır?

- A) 12      B) 13      C) 15      D) 17      E) 19

4. m ve n birbirinden farklı ve 15'den küçük asal sayılar olmak üzere

$$m \cdot n$$

çarpımının alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 149      B) 151      C) 154      D) 157      E) 158

5. p, q ve r birer asal sayı olmak üzere,

$$2 < p < q < 10 < r < 16$$

olduğuna göre  $p + q + r$  toplamının en büyük değeri kaçtır?

- A) 15      B) 23      C) 25      D) 31      E) 33

6. a bir tam sayı olmak üzere

$$\frac{45}{a}$$

ifadesi bir asal sayıya eşittir.

Buna göre a'nın alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 29      B) 24      C) 20      D) 17      E) 12

7. 300 sayısının birbirinden farklı asal çarpanlarının toplamı kaçtır?

- A) 2      B) 7      C) 8      D) 10      E) 13

8. p ve q pozitif asal sayıları arasındaki fark 2 ise (p, q) ikilisine "metin asal çifti" denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi metin asal çiftinin toplamı olamaz?

- A) 12      B) 24      C) 36      D) 43      E) 60



9. m ve n pozitif tam sayılar olmak üzere

$$216 = 2^m \cdot 3^n$$

olduğuna göre m + n toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

10. 1200 sayısı için

I. Negatif tam bölen sayısı 30'dur.

II. Tam bölen sayısı 30'dur.

III. Asal bölenlerinin sayısı 3'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

11. 180 sayısının asal olmayan tam bölen sayısı kaçtır?

- A) 3 B) 15 C) 18 D) 30 E) 33

12.  $K = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^x$

sayısının pozitif tam bölenlerinin sayısı 36'dır.

Buna göre, K kaçtır?

- A) 1800 B) 2100 C) 2400  
D) 2500 E) 2700

13. x pozitif tam sayı olmak üzere

$$64 \cdot 15^x$$

sayısının pozitif tam bölen sayısı 63 olduğuna göre x kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

14. En az iki asal böleni olan bir A pozitif tam sayısının en küçük ve en büyük asal bölenlerinin toplamı A ile gösteriliyor.

Buna göre,  $\boxed{175}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 7 C) 8 D) 9 E) 13

15. A pozitif bir tam sayı olmak üzere  $\overline{A}$  ve  $\underline{A}$  ifadeleri,

$\overline{A}$  : A dan büyük en küçük asal sayı

$\underline{A}$  : A dan küçük en büyük asal sayı

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre,  $\overline{25} + \underline{42} = B$  ise  $\overline{B} + \underline{B}$  kaçtır?

- A) 135 B) 136 C) 137  
D) 138 E) 139

**En Büyük Ortak Bölen (EBOB)**

- İki veya daha fazla doğal sayının ortak bölenlerinin en büyüğüne **en büyük ortak bölen** yani **EBOB** denir.

**Örneğin:** 12 ile 18 in ortak bölenlerinin en büyüğünü bulalım.

12 nin bölenleri: 1, 2, 3, 4, 6 ve 12 dir.

18 in bölenleri: 1, 2, 3, 6, 9 ve 18 dir.

12 ile 18 in ortak bölenleri: 1, 2, 3 ve 6 dir.

O halde  $EBOB(12, 18) = 6$  dir.

- Bütün ortak bölenler EBOB'un bölenleridir.**

1. 24 ve 30 sayıları için aşağıdakileri tespit ediniz.

a) 24 ün bölenleri: .....

b) 30 un bölenleri: .....

c) 24 ile 30 un ortak bölenleri: .....

d)  $EBOB(24, 30)$ : .....

2. Aşağıdaki ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $EBOB(36, 48)$ : .....

b)  $EBOB(12, 18, 24)$ : .....

3. Aşağıda asal çarpanlarına ayrılmış biçimde verilen A ve B doğal sayılarının EBOB'unu bulunuz.

a)  $A = 2^4 \cdot 5$  ve  $B = 2^2 \cdot 5^2$  ise

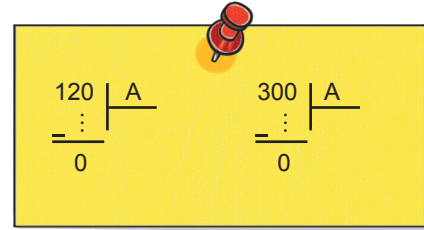
$EBOB(A, B) = \dots\dots\dots$

b)  $A = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5$  ve  $B = 2 \cdot 3^2 \cdot 5^2$  ise

$EBOB(A, B) = \dots\dots\dots$

4. 240 ve 320 sayılarını tam bölen en büyük doğal sayı kaçtır?

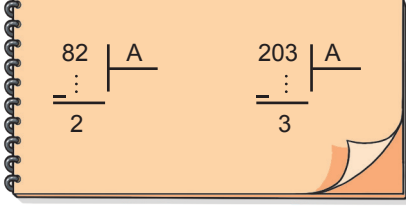
5. A pozitif bir tam sayı olmak üzere



yukarıda verilen sonuçlandırılmış bölme işlemlerine göre, A'nın en büyük değeri kaçtır?



6. A pozitif bir tam sayı olmak üzere



bölme işlemleri veriliyor.

Buna göre A'nın alabileceği en büyük değer kaçtır?

7. 65 ve 104 sayılarını böldüğünde sırasıyla 5 ve 4 kalanını veren en büyük doğal sayı kaçtır?

8. A, B ve C pozitif tam sayılar

$$A = \frac{180}{B}, \quad C = \frac{240}{B}$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre A + C toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

9. 76 ve 94 sayılarından hangi doğal sayıyı çıkarırsak son durumda elde ettiğimiz sayıları tam bölen en büyük doğal sayı 18 olur?

10. Birbirinden farklı üç doğal sayının en büyük ortak böleni 10'dur.

Buna göre bu sayıların toplamı en az kaçtır?

11. K ve M birer pozitif tam sayı olmak üzere

$$\frac{K}{M} = \frac{6}{7} \text{ ve } \text{EBOB}(K, M) = 3$$

olduğuna göre, K + M toplamı kaçtır?



**En Küçük Ortak Kat (EKOK)**

- İki veya daha fazla doğal sayının ortak katlarının en küçüğüne **en küçük ortak kat** yani (EKOK) denir.

**Örneğin:** 12 ile 18 in ortak katlarını bulalım.

12 nin ortak katları: 12, 24, 36, 48, 60, 72, ... dir.

18 in ortak katları: 18, 36, 54, 72, 90, ... dir.

12 ile 18 in ortak katları: 36, 72, 108, ... dir.

O halde  $EKOK(12, 18) = 36$  dir.

- Bütün ortak katlar EKOK'un katlarıdır.**

12. 24 ile 30 sayıları için aşağıdaki ifadeleri tespit ediniz.

a) 24 ün katları: .....

b) 30 un katları: .....

c) 24 ile 30 un ortak katları: .....

d)  $EKOK(24, 30)$ : .....

13. Aşağıdaki ifadelerin eşitini bulunuz.

a)  $EKOK(18, 24)$ : .....

b)  $EKOK(12, 15, 20)$ : .....

14. 15 ve 20 sayılarının en küçük ortak katı kaçtır?

15. 60, 80 ve 100 sayılarına bölünebilen en küçük doğal sayı kaçtır?

16. Aşağıda A ve B doğal sayılarının asal çarpanlarına ayrılmış hali verilmiştir.

a)  $A = 3^2 \cdot 5$  ve  $B = 2^2 \cdot 3$  ise

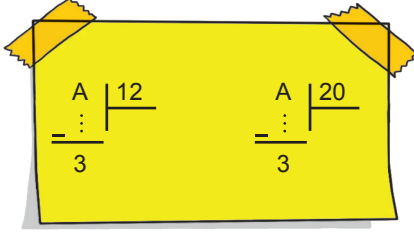
$EKOK(A, B) = \dots\dots\dots$

b)  $A = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^2$  ve  $B = 2^4 \cdot 3 \cdot 5^2$  ise

$EKOK(A, B) = \dots\dots\dots$

17. Hem 12'nin hem de 18'in bir tam sayı katı olan pozitif tam sayılar küçükten büyüğe doğru yazıldığında başta ilk ikisinin toplamı kaç olur?

18. A pozitif bir tam sayı olmak üzere



bölme işlemleri veriliyor.

Buna göre A'nın alabileceği en küçük değer kaçtır?

19. 12, 15 ve 20 ile bölündüğünde 4 kalanını veren üç basamaklı en küçük doğal sayı kaçtır?

20. Aşağıdaki asal çarpan algoritmasında aynı harfler aynı sayıyı farklı harfler farklı sayıyı göstermektedir.

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | 2 |
| C | D | 3 |
| E | F | 3 |
| G | F | 3 |
| F | F | 5 |
| 1 | 1 |   |

Buna göre

- a) A = ..... b) B = .....  
c) EBOB(A, B) = ..... d) EKOK (A, B) = .....

21. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere

$$K = 6a + 4 = 5b + 3$$

eşitliğini sağlayan

- a) en küçük tam sayı kaçtır?

- b) üç basamaklı en küçük tam sayı kaçtır?

22. m, t ve n pozitif tam sayılar

$$K = 8m = 15t = 20n$$

olduğuna göre K en az kaçtır?

23. En küçük ortak katı 60 olan iki farklı doğal sayının toplamı en çok kaçtır?



- A ve B pozitif doğal sayılar olmak üzere

$$A \cdot B = \text{EBOB}(A, B) \cdot \text{EKOK}(A, B)$$

- $0 \leq A \leq B$  olmak üzere

$$\text{EBOB}(A, B) \leq A \leq B \leq \text{EKOK}(A, B) \text{ dir.}$$

- Ardışık doğal sayılar aralarında asaldır.
- Ardışık tek doğal sayılar aralarında asaldır.
- A ve B aralarında asal doğal sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(A, B) = 1 \text{ ve } \text{EKOK}(A, B) = A \cdot B \text{ dir.}$$

24. a ve 40 doğal sayılarının en büyük ortak böleni 8, en küçük ortak katı 240'dır.

Buna göre a doğal sayısı kaçtır?

26. Aşağıda verilen ifadelerin değerini bulunuz.

- a)  $\text{EBOB}(14, 15) = \dots\dots\dots$  d)  $\text{EKOK}(9, 10) = \dots\dots\dots$
- b)  $\text{EBOB}(97, 99) = \dots\dots\dots$  e)  $\text{EKOK}(11, 13) = \dots\dots\dots$
- c)  $\text{EBOB}(9, 25) = \dots\dots\dots$  f)  $\text{EKOK}(4, 15) = \dots\dots\dots$

25. A ve B sayıları için

- $\text{EKOK}(A, B) = 144$
- $\text{EBOB}(A, B) = 12$

A = 36 olduğuna göre, B kaçtır?

27. Aralarında asal iki doğal sayının çarpımı 72 dir.

Buna göre bu sayıların EBOB ve EKOK'unun toplamı kaçtır?

- A ve B pozitif tam sayılarından biri diğerinin tam katı ise bu sayıların EBOB'u A ve B'den küçük olanına, EKOK'u ise A ve B'den büyük olanına eşittir.

K pozitif tam sayısı için  $A = K \cdot B$  ise

$$\text{EBOB}(A, B) = B,$$

$$\text{EKOK}(A, B) = A \text{ dir.}$$

28. Aşağıda verilen ifadelerin değerini bulunuz.

a)  $\text{EKOK}(8, 24) = \dots\dots\dots$  d)  $\text{EBOB}(12, 48) = \dots\dots\dots$

b)  $\text{EKOK}(12, 84) = \dots\dots\dots$  e)  $\text{EBOB}(30, 150) = \dots\dots\dots$

29.  $\text{EBOB}(a, 60) = 20$

olduğuna göre a doğal sayısı en az kaçtır?

30.  $\text{EKOK}(a, 15) = 75$

olduğuna göre a doğal sayısı en çok kaçtır?

31. x, sondan üç rakamı sıfır olan bir doğal sayı olmak üzere,

$$\text{EBOB}(125, x) = y$$

olduğuna göre  $\text{EKOK}(x, y)$  ifadesinin daima eşit olduğu sayıyı bulunuz.

32. a, bir doğal sayı olmak üzere,

$$\text{EKOK}(a + 1, a^2 + a) = y$$

olduğuna göre  $\text{EBOB}(a + 1, y - a - 1)$  ifadesinin daima eşit olduğu sayıyı bulunuz.

33.  $A = 5!$

$$B = 6!$$

$$C = 5! + 6!$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerin değerini bulunuz.

a)  $\text{EBOB}(A, B) = \dots\dots\dots$

b)  $\text{EBOB}(B, C) = \dots\dots\dots$

c)  $\text{EKOK}(B, C) = \dots\dots\dots$



34. A ve B birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EKOK}(A, B) = 30$$

olduğuna göre,

a) **A + B toplamının en büyük değeri kaçtır?**

b) **A + B toplamının en küçük değeri kaçtır?**

35. 1'den başlayan ardışık doğal sayılarla numaralandırılmış bir kitapta art arda gelen iki yaprak koparılıyor. Koparılan yapraklardaki sayfa numaralarının;

- en küçük ve en büyüğünün toplamı x,
- tüm sayfa numaralarının toplamı y

olmak üzere,

$$\text{EBOB}(x, y) = 19$$

olduğuna göre **EKOK(x, y) kaçtır?**

36. A ve B pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(A, B) = 2$$

$$\text{EKOK}(A, B) = 30$$

olduğuna göre **A + B toplamının alabileceği farklı değerler hangileridir?**

37. Ardışık iki doğal sayının;

- EBOB'una bu iki sayının küçük olanı eklendiğinde x,
- EKOK'una bu iki sayının büyük olanı eklendiğinde y

sayıları elde ediliyor.

$$\text{EKOK}(x, y) = 144$$

olduğuna göre **x + y toplamı kaçtır?**

38.  $m < t < n$  pozitif tam sayı ve

$$\text{EBOB}(m, t) = 3$$

$$\text{EBOB}(t, n) = 5$$

olduğuna göre **m + t + n toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?**

39. Arif altışar altışar artan üç doğal sayı yazıyor.

Buna göre Arif'in yazdığı sayıların en büyük ortak böleni **en çok kaçtır?**

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. 30 ve 48 sayılarından her ikisini de tam olarak bölebilen pozitif tam sayıların toplamı kaçtır?

A) 6 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

2. 211 sayısına en az hangi pozitif tam sayı eklenirse elde edilen sayı 18 ve 24 ile tam bölünür?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3. 12 ve 18 ile bölünebilen 190 ile 220 arasındaki tam sayının rakamları toplamı kaçtır?

A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

4. 30, 40 ve 90 sayılarına bölünebilen en küçük doğal sayı kaçtır?

A) 240 B) 360 C) 420  
D) 540 E) 600

5.  $A = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^3$   
 $B = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^2$

olduğuna göre EKOK(A, B) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A)  $2 \cdot 3^2 \cdot 5^3$  B)  $2^3 \cdot 3^4 \cdot 5^3$  C)  $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3$   
D)  $2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$  E)  $2^5 \cdot 3^3 \cdot 5^5$

6. Aşağıdaki asal çarpan algoritmasında her harf bir doğal sayıyı göstermektedir.

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | 2 |
| C | D | 2 |
| C | E | 3 |
| F | E | 5 |
| G | H | 5 |
| G | 1 | 7 |
| 1 |   |   |

Buna göre, A + B toplamı kaçtır?

A) 310 B) 300 C) 290  
D) 280 E) 270



7. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere

$$K = 5a + 4 = 8b + 7$$

olduğuna göre, K en az kaçtır?

- A) 24 B) 31 C) 34 D) 39 E) 40

8. Birbirinden farklı a ve b asal sayılarının en büyük ortak böleni c'dir.

$$a + b + c = 11$$

olduğuna göre, a · b çarpımı kaçtır?

- A) 10 B) 14 C) 15 D) 18 E) 21

9. A ve B doğal sayılar olmak üzere

•  $OBEB(A, B) = 3$

•  $\frac{A}{B} = \frac{2}{7}$

olduğuna göre B – A farkı kaçtır?

- A) 13 B) 15 C) 17 D) 21 E) 23

10. İki doğal sayının en büyük ortak böleni 3, en küçük ortak katı 30'dur.

Buna göre bu sayıların toplamı

I. 16

II. 21

III. 33

hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

11. A ve B sayıları için,

$$EKOK(A, B) = 360$$

$$EBOB(A, B) = 12$$

eşitlikleri veriliyor.

A = 36 olduğuna göre, B kaçtır?

- A) 90 B) 108 C) 120 D) 135 E) 150

12. x ve 20 sayılarının en küçük ortak katı 60'dır.

Buna göre x aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 3 B) 12 C) 30 D) 45 E) 60



13. A ve B pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(A, B) = 5$$

$$\text{EKOK}(A, B) = 30$$

olduğuna göre A + B toplamı en çok kaçtır?

- A) 20      B) 25      C) 28      D) 30      E) 35

14. a, b, c, d birbirinden farklı sayma sayıları olmak üzere, a ve b sayılarının EBOB'u c, EKOK'u d'dir.

a, b, c ve d sayıları aşağıdaki seçeneklerin dördünde verildiğine göre bu dört seçeneğin dışında kalan hangisidir?

- A) 6      B) 18      C) 24      D) 72      E) 144

15. M ve N birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(M, N) = 7$$

olduğuna göre M + N toplamı en az kaçtır?

- A) 14      B) 21      C) 28      D) 35      E) 40

16. Toplamları 27 olan m ve n doğal sayılarının en küçük ortak katı 110 dur.

Buna göre bu iki sayının farkının pozitif değeri kaçtır?

- A) 14      B) 15      C) 16      D) 17      E) 18

17.  $m = 4! + 5!$

$$n = 5!$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre EKOK(m, n) ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4!      B) 5!      C) 6!      D) 7•5!      E) 7!

18. a ve b pozitif tam sayı olmak üzere,

$$\text{EBOB}(a + 55, b + 2) = a - 4$$

olduğuna göre, a + b toplamı en az kaçtır?

- A) 7      B) 8      C) 9      D) 10      E) 11

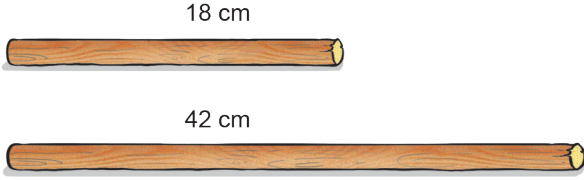




## EBOB Problemleri

- Bir bütünün eşit parçalara ayrıldığı problemlerde EBOB kullanılır.

1. Aşağıda 18 cm ve 42 cm uzunluğundaki iki çubuk verilmiştir.



- a) Bu çubuklar hiç parça artmayacak şekilde eşit uzunlukta parçalara ayrıldığında her parçanın uzunluğu en çok kaç cm'dir.
- b) Bu çubuklar eşit uzunlukta parçalara ayrıldığında en az kaç parçaya ayrılır.

3.



48, 54 ve 60 litrelik zeytin yağları eşit hacimli şişelere doldurulmaktadır.

Buna göre,

- a) Kullanılacak en büyük şişenin hacmi nedir?
- b) En az kaç şişeye ihtiyaç vardır?

4. Bir kuruyemiş dükkanı elindeki fındık ve fıstıkları, birbirine karışmadan paketlere eşit kütlede koyarak satmaktadır. Aşağıdaki tabloda kuruyemişçinin elindeki fındık ve fıstık miktarları ile paketlerin birer tanesinin fiyatı gösterilmiştir.

|        | Miktar (kg) | Paket Fiyatı (TL) |
|--------|-------------|-------------------|
| Fındık | 42          | 500               |
| Fıstık | 66          | 400               |

Buna göre,

- a) Her bir paketin ağırlığı en çok kaç kg'dır?
- b) Fındığın tamamı paketlenildiğinde fındık paketlerinin toplam tutarı kaç TL olur?
- c) Fıstıkların tamamı paketlenildiğinde fıstık paketlerinin toplam tutarı kaç TL olur?

2. Aykut, Selçuk ve Metin bir kırtasiyeciden satılan fiyatları birbirine eşit kalemlerden alarak sırasıyla 90 TL, 108 TL ve 144 TL ücret ödüyor.

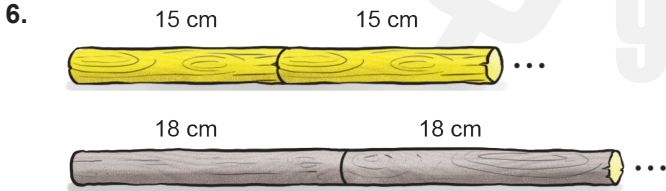
Buna göre bu üç kişinin aldığı toplam kalem sayısı en az kaçtır?

## EKOK Problemleri

- Parçalardan bütün oluşturuluyorsa,
  - Küçük sayıların katları alınarak büyük sayı elde ediliyorsa,
  - Farklı zaman aralıklarında tekrar eden olayların karşılaşma zamanı soruluyorsa
- EKOK alınarak problem çözülür.

5. İki saaten biri 6 dakika diğeri 8 dakika arayla çalmaktadır.

**Bu saatler, 10.20'de aynı anda çaldıktan sonra tekrar saat kaçta birlikte çalar?**



**15 cm ve 18 cm uzunluğundaki çubuklar, aynı boydaki çubuklar uç uca eklenerek yukarıdaki gibi birleştiriliyor. İlk çubuklar soldan hizalıdır.**

- a) Bu çubuklar ilk kez sağdan hizalı hale geldiklerinde kullanılan toplam sarı ve gri renkli çubuk sayısı kaçtır?
- b) Bu çubuklar ikinci kez sağdan hizalı hale geldiklerinde çubukların en solu ile en sağ arasındaki mesafe kaç cm olur?

7. Aşağıda sarı, mavi ve yeşil lambalar sırasıyla 12, 18 ve 24 dakikada bir yanmaktadır.



**Lambalar ilk kez 8.00'de birlikte yandığına göre**

- a) İkinci kez birlikte saat kaçta yanarlar?
- b) Saat 12.00'ye kadar kaç kez üçü birlikte yanar?

8. İki farklı otomobilin aynı sabit hızda tükettiği benzin miktarı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

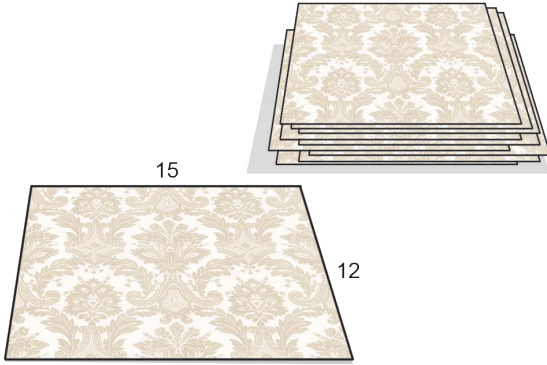
| Otomobil | 100 km'de tüketilen yakıt miktarı (litre) |
|----------|-------------------------------------------|
| A        | 8                                         |
| B        | 6                                         |

A ve B araçları aynı anda aynı sabit hızla hareket ediyor. Araçlar eşit miktarda benzin tükettiklerinde duruyorlar.

**Araçların eşit miktarda tükettiği benzin litre cinsinden bir tam sayı olduğuna göre, araçlar durduğunda B aracı A aracından en az kaç km daha fazla yol almıştır?**



9. Aşağıda santimetre türünden kenar uzunlukları verilen dikdörtgen şeklindeki duvar kağıtları aralarında boşluk kalmayacak ve üst üste gelmeyecek şekilde birleştirilerek kare şeklindeki bir duvar tamamen kaplanacaktır.



Buna göre en az kaç tane duvar kağıdı gereklidir?

11. Bir asansörün tuş takımındaki herhangi bir tuşa basıldığında o tuş kırmızı yanmaktadır. Tuş takımı şeklindeki gibi iken asansöre binen Esra kırmızı yanmayan bir sayı tuşuna basıyor.



Esra'nın tuşa basışı, kırmızı yanan tuşlardaki sayıların EKOK'unu değiştirmedikçe göre Esra'nın bastığı tuştaki sayının rakamları toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10. x ve y pozitif tam sayı olmak üzere,

$$y^3 = 2 \cdot x$$

olduğuna göre,  $EKOK(x, y)$  ifadesinin en küçük iki değerinin oranı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 18 E) 27

12. 3, 4, 6, 8 sayıları aşağıdaki kutulara, her kutuya farklı bir sayı gelecek biçimde yerleştirildiğinde eşitsizlik sağlanıyor.

$$EBOB(\square, \square) > EBOB(\text{■}, \square)$$

Buna göre, sarı renkli kutuya yazılabilecek sayıların toplamı kaçtır?

- A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 21

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Bir sandıkta limonlar dörder, beşer ve altışar paketlenildiğinde her seferinde 1 limon artıyor.  
Buna göre sandıkta en az kaç limon vardır?  
A) 49 B) 56 C) 61 D) 71 E) 81

2. Dik kenar uzunlukları 450 ve 360 cm olan dikdörtgen şeklindeki zemin kare biçimindeki özdeş fayanslarla kaplanacaktır. Fayanslar birbirinin üstüne gelmeyecek ve zeminde boşluk kalmayacaktır.  
Buna göre, bu işte en az kaç fayans kullanılır?  
A) 18 B) 20 C) 24 D) 30 E) 36

3. Bir sanat merkezindeki üç kursa kayıt yaptıran kişi sayıları aşağıda gösterilmiştir.

| Ebru | Rölyef | Çinicilik |
|------|--------|-----------|
| 32   | 40     | 24        |

Bu üç kursa kayıtlı kişiler kendi içinde sınıflara bölünecektir.

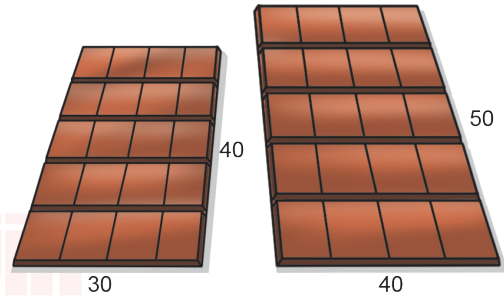
**Sanat merkezindeki tüm sınıflarda eşit sayıda kişi olacağına göre, çinicilik kursuna kayıt yaptıran kişiler en az kaç sınıfa bölünür?**

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. 3'e bölündüğünde 1, 5'e bölündüğünde 2 kalanını veren iki basamaklı en büyük doğal sayının rakamları toplamı kaçtır?

- A) 16 B) 15 C) 14 D) 13 E) 12

5. Aşağıda dikdörtgen şeklinde iki tane çikolata verilmiştir.



Bu çikolatalar kare şeklindeki eş parçalara bölünerek çocuklara dağıtılacaktır.

**Buna göre en az kaç çocuğa dağıtım yapılabilir?**

- A) 24 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40

6. Kızılay'dan Esenboğa Havaalanına Metin Turizm 30, Çetin Turizm 60 ve Tekin Turizm 90 dakikada bir otobüs kaldırmaktadır.

Bu üç firmanın otobüsleri ilk kez 07.15'te Kızılay'dan aynı anda hareket ediyorlar.

**Buna göre bu üç firmanın otobüsleri ikinci kez saat kaçta aynı anda hareket edecektir?**

- A) 10.00 B) 10.15 C) 11.00  
D) 11.15 E) 12.30

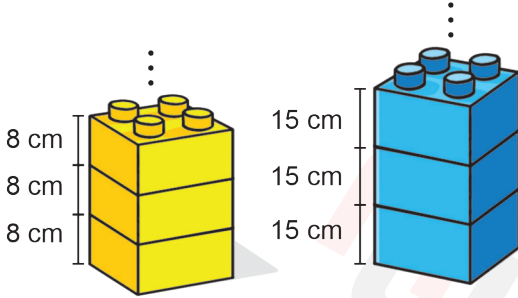


7. Bir kitapçı rafındaki matematik kitaplarını on ikiye, on beşer ve yirmişer paketlediğinde her seferinde 8 tanesi açıkta kalıyor.

Bu kitapçının rafında en az kaç matematik kitabı vardır?

- A) 52 B) 60 C) 68 D) 82 E) 98

8. Ercan'da yükseklikleri 8 cm ve 15 cm olan sarı ve mavi renkli legolar vardır. Ercan aynı renk legoları aşağıdaki gibi üst üste dizerek kule yapıyor.



Buna göre, iki kulenin boyları ilk kez eşit olduğunda Ercan sarı renkli legodan kaç tane kullanmıştır?

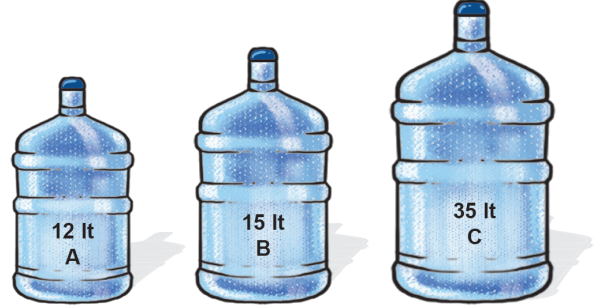
- A) 20 B) 18 C) 15 D) 12 E) 10

9.  $x$  üç basamaklı doğal sayı olmak üzere,  $x$  ve  $y$  ardışık doğal sayılarından birinin rakamları toplamı 1'dir.

Buna göre,  $EKOK(x, y)$ 'nin en küçük değerinin rakamları toplamı kaçtır?

- A) 20 B) 18 C) 15 D) 12 E) 1

10. Bir su firmasında bulunan ve içlerinde 12, 15 ve 35 litre su olan damacanalara aşağıda gösterilmiştir.



Firmanın sahibi bir çalışanından soldaki iki suyun tamamını eşit hacimli şişelere, her şişede sadece bir damacanaya ait su olacak şekilde koymasını ve en az sayıda şişe kullanmasını istemiştir. Kullanılacak şişelerin hacmi litre türünden tam sayı olacaktır.

Çalışan, denileni yanlışlıkla sağdaki iki su için yaptığına göre, bu yanlışlık kullanılan şişe sayısını kaç artırmıştır?

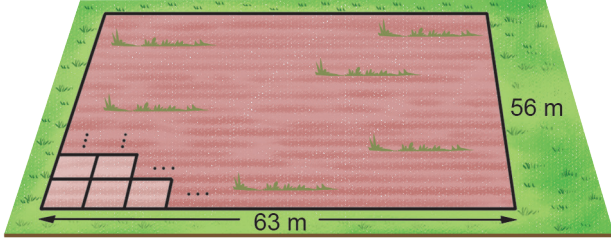
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. 10, 20, 30, 40 sayılarından ikisinin EBOB'u ile kalan diğer ikisinin EBOB'unun toplamı en çok kaçtır?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50



1. Eni 56, boyu 63 metre olan dikdörtgen şeklindeki tarlanın tamamı, kenar uzunluğu metre türünden tam sayı olan kare biçiminde eşit parçalara ayrılıp her parça hobi bahçesi olarak 1000'er TL'den kiraya verilecektir.



Buna göre, tarlanın kira getirisi en az kaç TL'dir?

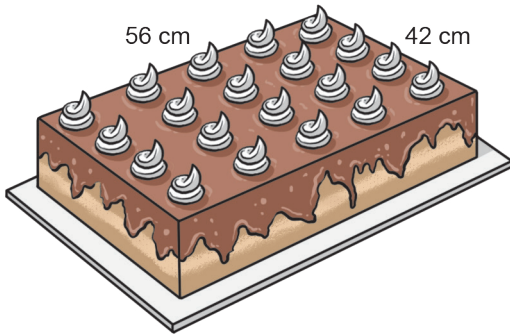
- A) 72000 B) 75000 C) 78000  
D) 81000 E) 84000

3. Aylin 120 sayfalık bir kitabı her gün eşit sayıda sayfa okuyarak, Derya ise 204 sayfalık bir kitabı her gün eşit sayıda sayfa okuyarak en az sürede bitirecektir. Aylin'in bir günde okuyacağı sayfa sayısı, Derya'nın bir günde okuyacağı sayfa sayısına eşit olacaktır.

İkisi birlikte kitaplarını aynı gün okumaya başladıklarında Aylin'in kitabı bittiğinde Derya'nın kitabının bitmesine kaç gün vardır?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

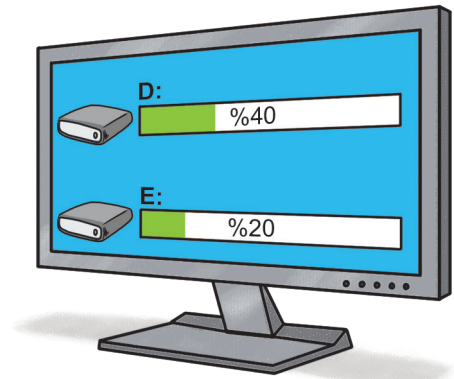
2. Üst yüzeyi dikdörtgen şeklinde olan aşağıdaki pasta hiç artmayacak şekilde eşit dilimlere ayrıldığında, her bir dilimin üst yüzeyi kenar uzunluğu 5 ile 10 cm arasında bir tam sayı olan bir kare şeklindedir.



Buna göre, pasta kaç dilime ayrılmıştır?

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 48 E) 54

4. Aşağıdaki şekilde bir bilgisayarın D ve E disklerinin doluluk oranları verilmiştir.



D diskinin geri kalan kısmı her biri 30 GB olan fotoğraf dosyalarıyla, E diskinin geri kalan kısmı ise her biri 80 GB olan müzik dosyalarıyla tamamen dolduruluyor. Eklenen toplam fotoğraf dosyalarının boyutu, eklenen toplam müzik dosyalarının boyutuna eşittir.

Buna göre, D ile E disklerinin boyutları farkı en az kaç GB'tır?

- A) 100 B) 120 C) 180 D) 200 E) 300





5. Bir durakta her 45 dakikada bir dolmuş ve her 105 dakikada bir otobüs kalkıyor.

**Bu duraktan bir dolmuş ile bir otobüs ilk kez saat 10.00'da birlikte hareket ettiklerine göre, en erken saat kaçta yine bir dolmuş ile bir otobüs birlikte hareket eder?**

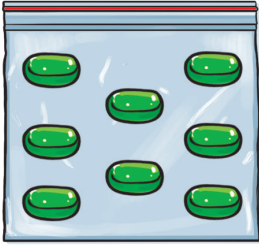
- A) 13.15      B) 14.45      C) 15.15  
D) 16.00      E) 16.15

7. 5 saatte bir antibiyotik, 7 saatte bir vitamin hapı kullanacak olan Pınar sabah saat 9.00'da antibiyotik, 2 saat sonra da vitamin hapı yutuyor.

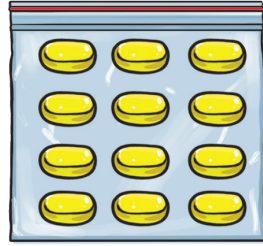
**Buna göre Pınar antibiyotik ve vitamin hapını birlikte ilk kez ne zaman yutar?**

- A) Aynı gün saat 18.00'de  
B) Aynı gün saat 19.00'da  
C) 1 gün sonra saat 9.00'da  
D) 1 gün sonra saat 15.00'te  
E) 2 gün sonra saat 17.00'de

6. Marketlere şeker dağıtımı yapan bir şekerleme fabrikası, şeffaf paketler içine Şekil 1'de gösterildiği gibi 2'şer gramlık 8'er adet naneli şeker veya Şekil 2'deki gibi 3'er gramlık 12'şer adet limonlu şeker koyarak paketlemelerini yapmaktadır.



Şekil 1



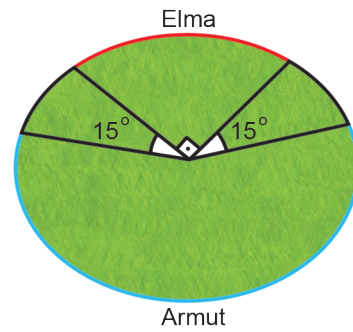
Şekil 2

Bu paketler marketlere gönderilmeden önce en fazla 300 gram ağırlık alabilen kutulara, her kutuda yalnız bir çeşit şeker olacak şekilde yerleştirilmiştir. Her kutuda alabileceği en fazla sayıda paket olacak ve kutuların içine konulan paketlerin toplam ağırlığı birbirine eşit olacaktır.

**Buna göre, içinde naneli şeker bulunan kutudaki paket sayısı, içinde limonlu şeker bulunan kutudaki paket sayısından kaç fazladır?**

- A) 10      B) 9      C) 8      D) 6      E) 4

8. Yarıçapı  $\frac{108}{\pi}$  metre olan daire şeklindeki bahçede kırmızı renkli yay üzerine uç noktalara da gelecek şekilde eşit aralıklarla elma ağaçları, mavi renkli yay üzerine uç noktalara da gelecek şekilde eşit aralıklarla armut ağaçları dikilecektir.



**Komşu iki elma ağacı arasındaki mesafe komşu iki armut ağacı arasındaki mesafeye eşit olacağına göre toplam en az kaç tane elma ve armut ağacı dikilir?**

- A) 11      B) 12      C) 13      D) 14      E) 24

1. 100 ile 500 arasında 12 ve 18 ile tam bölünebilen kaç doğal sayı vardır?  
A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

2. Sibel, pozitif bir tam sayı olan okul numarası için, "Okul numaram ikişer basamaklı üç farklı doğal sayıya tam bölünmektedir." demiştir.

Buna göre Sibel'in okul numarasının en küçük değerinin rakamları toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 12 E) 15

3.  $n$  bir pozitif tam sayı olmak üzere,  $n$ 'yi kalansız bölen pozitif tam sayıların kümesi  $T(n)$  ile gösteriliyor.

Buna göre  $T(24) \cap T(18)$  kesişim kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4.  $p$  ve  $q$  birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere

$$M = p^3 \cdot q^2$$

$$N = p^4 \cdot q^3$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre  $M$  ve  $N$  sayılarının en büyük ortak böleni aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $p^4 \cdot q^3$  B)  $p^3 \cdot q^4$  C)  $p^2 \cdot q^2$   
D)  $p^2 \cdot q^3$  E)  $p^3 \cdot q^2$

5. Birbirinden farklı iki asal sayının toplamı biçiminde yazılabilen asal sayılara "toplamsal sayı" denir.

Buna göre,

- I. En küçük toplamsal sayı 5'tir.  
II. İki basamaklı en büyük toplamsal sayı 97'dir.  
III. Her toplamsal sayının iki farklı pozitif tam böleni vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

6.  $A$  ve  $B$  pozitif tam sayıları sırasıyla 3 ve 5 ile tam bölünebilmektedir.

$A$  ve  $B$  sayılarının en büyük ortak böleni 14 olduğuna göre  $A + B$  toplamı en az kaçtır?

- A) 70 B) 96 C) 104 D) 112 E) 120



7. A ve B birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(A, B) = 5$$

$$\text{EKOK}(A, B) = 20$$

olduğuna göre A + B toplamı kaçtır?

- A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

8. p ve q, A sayısının asal bölenleri olmak üzere A sayısının asal çarpanlarına ayrılmış biçimi

$$A = p^m \cdot q^n$$

olarak veriliyor.

A dan küçük ve A ile aralarında asal pozitif tam sayıların adeti

$$(p^m - p^{m-1}) \cdot (q^n - q^{n-1})$$

bağıntısı ile bulunur.

Buna göre, 450 sayısından küçük ve 450 ile aralarında asal kaç tane pozitif tam sayı vardır?

- A) 120 B) 100 C) 90  
D) 75 E) 60

9. a ve b birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere  $\text{EKOK}(a, b) = 77$  dir.

Buna göre a + b toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) 7 B) 11 C) 18 D) 42 E) 78

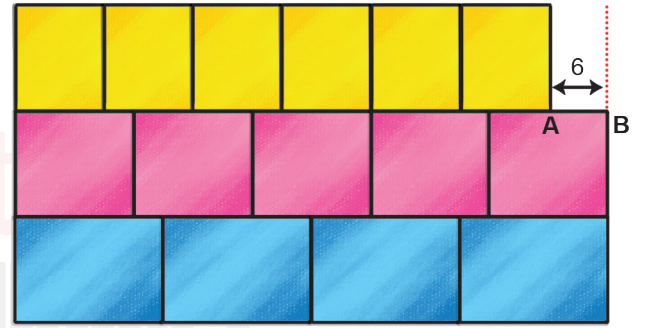
10. m ve n pozitif tam sayılarının ortak bölenlerinin en büyüğü 6, ortak katların en küçük 84 dir.

$$m + n = 54$$

olduğuna göre,  $|m - n|$  kaçtır?

- A) 30 B) 32 C) 34 D) 36 E) 38

11. Aynı renkli olanların özdeş olduğu dikdörtgen biçimindeki kartonlar, aralarında boşluk olmayacak ve her biri tamamen görünecek biçimde aşağıdaki gibi birleştirilmiştir. En soldaki üç kartonun sol kenarları hizalı, en sağdaki üç kartondan alttaki ikisinin sağ kenarı hizalıdır.



Tüm kartonların yatay kenarlarının birim türünden uzunlukları birer tam sayı ve  $|AB| = 6$  birimdir.

Buna göre, bir mavi kartonun yatay kenarının uzunluğu en az kaç birimdir?

- A) 12 B) 15 C) 18 D) 20 E) 30

12. M, T ve N pozitif tam sayılarının en büyük ortak bölenleri (EBOB) ile ilgili olarak aşağıdakiler veriliyor.

$$\text{EBOB}(M, N) = 2$$

$$\text{EBOB}(M, T) = 5$$

$$\text{EBOB}(T, N) = 3$$

Buna göre M + T + N toplamının en küçük değeri kaçtır?

- A) 25 B) 31 C) 35 D) 40 E) 42

13. Bir şirket her biri 35 yolcu olan otobüsleriyle, başka bir şirket ise her biri 56 yolcu olan otobüsleriyle taşımacılık yapmaktadır. Kişi sayısı üç basamaklı doğal sayı olan bir turist kafesi, bir gezi için; her otobüs tam kapasite kullanılacak şekilde bu iki şirketten hangisiyle anlaşılrsa anlaşılacak son otobüse 3 turist kalmaktadır.

**Kafideki kişi sayısının rakamları toplamı çift sayı olduğuna göre, kişi sayısının rakamları çarpımı kaçtır?**

- A) 60      B) 80      C) 90      D) 96      E) 100

15. Alanı 18 metrekare olan bir duvar, kısa kenar uzunluğu 12 cm, uzun kenar uzunluğu 15 cm olan dikdörtgen biçimindeki fayanslarla kaplanmak isteniyor. Bu işi yapacak usta, fayansların uzun kenar uzunluğunu yanlış alıyor ve kaplama işi için kullanılması gerekenden 250 adet daha az fayans kullanarak duvarı tamamlıyor.

**Buna göre ustanın kullandığı fayansların uzun kenar uzunluğu kaç santimetredir?**

- A) 16      B) 18      C) 20      D) 24      E) 25

14.  $Y(x)$  ifadesi ile  $x$  sayısının en yakın asal sayıya uzaklığı gösterilmektedir.

Örneğin,  $Y(15) = 2$ 'dir.

**Buna göre**

$$Y(a) = 1$$

$$Y(a + 1) \neq 0$$

**koşullarını sağlayan en küçük  $a$  doğal sayısı için  $Y(3 \cdot a)$  kaçtır?**

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

16. I. İki asal sayının çarpımı  
II. Çarpımı asal sayı olan iki doğal sayıdan küçüğünün 1 fazlası  
III. İki farklı asal sayının 1'er fazlalarının çarpımı

**ifadelerinden hangileri kesinlikle çift sayıdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

17. 1 eksiği asal, 1 fazlası asal olmayan sayılara klas sayı, asal olan klas sayılara kral sayı denir.

**a, kral sayı olmayan bir klas sayı olduğuna göre, a'nın en küçük iki farklı değerinin toplamı kaçtır?**

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24

19.  $p$  bir asal sayı olmak üzere, bugünkü yaşı asal sayı olan bir kişiye bugünden  $p$  yıl önce annesi hediye almış ve bugünden  $p$  yıl sonra babası hediye almıştır. Hem annesinin hediye aldığı hem de babasının hediye aldığı bu kişinin yaşı asal sayıdır.

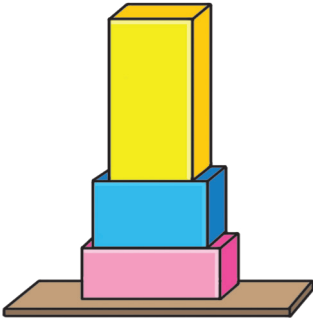
**Buna göre,**

- I.  $p$  tek sayıdır.
- II. Bu kişinin bugünkü yaşı tek sayıdır
- III. Bu kişi annesinden hediye aldığı yaşı tek sayıdır.

**ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) II ve III

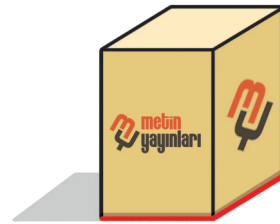
18. Üç parçadan oluşan şekildeki kulenin her parçasının yüksekliği birim türünden birbirinden farklı birer tam sayıdır. Parçaların yükseklikleri alttan üste doğru, bir sayının küçükten büyüğe doğru tüm pozitif bölenleridir.



**Sarı parçanın yüksekliği, mavi renkli parçanın yüksekliğinden 42 birim fazla olduğuna göre, kulenin yüksekliği kaç birimdir?**

- A) 56 B) 57 C) 58 D) 59 E) 60

20. Ayrıt uzunlukları birim türünde tam sayı olan kare prizma biçimindeki aşağıdaki kutunun kırmızı renkle gösterilen üç ayrıttının uzunlukları toplamı bir asal sayıdır.



**Bu kutunun hacmi asal sayı olduğuna göre, kutunun yüksekliği aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) 7 B) 11 C) 13 D) 19 E) 23

### 2021 AYT Kurgusu

1.  $a$  ve  $b$  pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(a, b) + \text{EKOK}(a, b) = 49$$

olduğu biliniyor.

**Buna göre  $a + b$  toplamının en küçük değeri kaçtır?**

- A) 19      B) 28      C) 35      D) 42      E) 49

### 2022 AYT Kurgusu

3.  $A = 7!$

$$B = 6! + 7!$$

eşitlikleri veriliyor.

**Buna göre  $\text{EKOK}(A, B)$  ifadesinin değeri kaçtır?**

- A)  $6!$       B)  $7!$       C)  $8!$   
D)  $6 \cdot 8!$       E)  $5 \cdot 7!$

### 2023 MSÜ Kurgusu

2. **Ayşe:** “İki basamaklı bir doğal sayının ..... ise, bu sayıya çok mutlu sayı denir.”

**Ata:** “O halde, en küçük çok mutlu sayı 12’dir.”

**Buna göre, Ata’nın sonucunun doğru olması için boş bırakılan yere,**

- I. Rakamları toplamı bu sayıyı böler  
II. İki farklı asal çarpanı var  
III. İki farklı asal çarpanı olup asal çarpanlarının kuvvetleri farklı

**ifadelerinden hangileri yazılabilir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

### 2025 AYT Kurgusu

4.  $m, t, n$  ve  $k$  pozitif tam sayılar olmak üzere

$$A = 12^m \cdot 7^n$$

$$B = 14^t \cdot 27^k$$

tam sayıları için

$$\text{EKOK}(A, B) = 2^6 \cdot 3^3 \cdot 7^3$$

$$\text{EBOB}(A, B) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 7^2$$

eşitlikleri veriliyor.

**Buna göre  $m + t + n + k$  toplamı kaçtır?**

- A) 7      B) 8      C) 9      D) 10      E) 11

1. Bir tam sayının karesine eşit olan sayıya tamkare sayı denir. Örneğin, 9 tamkare sayıdır çünkü 9 sayısı, 3 veya -3'ün karesidir.

**Buna göre 1200 sayısının kaç tane tamkare sayı böleni vardır?**

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

2. Bir duraktan hareket eden üç otobüsten birincisi 12, ikincisi 15 ve üçüncüsü 18 dakika aralıklarla sefer yapmaktadır.

**Aynı anda hareket eden bu üç otobüs en az kaç dakika sonra aynı durakta yine birlikte hareket eder?**

- A) 120 B) 150 C) 160  
D) 180 E) 210

3. A ve B birer pozitif tam sayı olmak üzere

$$\frac{A}{B} = \frac{3}{5} \text{ ve } \text{EBOB}(A, B) = 10$$

**olduğuna göre, A + B toplamı kaçtır?**

- A) 96 B) 80 C) 72 D) 56 E) 40

4. 10'dan küçük bir A doğal sayısı ile 10 sayısının EKOK'unu bulması gereken Ali yanlışlıkla bu sayıların EBOB'unu buluyor. Ali; EBOB'u doğru hesaplamış ve EBOB'u bir asal sayı bulmuştur.

**Buna göre, Ali'nin bulması gereken EKOK değeri en çok kaç olabilir?**

- A) 40 B) 35 C) 30 D) 25 E) 20

5. Asal bölenleri a ve b olan bir doğal sayı ile asal bölenleri a, b ve c olan bir sayının EBOB'u 45'tir.

$$a + b < c < a \cdot b - 2$$

**olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?**

- A) 17 B) 18 C) 19 D) 21 E) 23

6. a ve b birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere,  $\text{EKOK}(a, b) = a \cdot b$ 'dir.

**Buna göre,**

- I. Hem a, hem de b asal sayıdır.  
II. a ve b aralarında asal sayılardır.  
III. a + b toplamı bir çift sayıdır.

**ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

7.  $m$  ve  $n$  birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(m, n) = 3$$

$$m + n = 39$$

olduğuna göre  $\text{EKOK}(m, n)$  en az kaçtır?

- A) 36 B) 45 C) 66 D) 90 E) 108

8.  $10 \cdot 6^x$

sayısının pozitif tam sayı bölenlerinin adeti 40'dır.

Buna göre,  $x$  kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

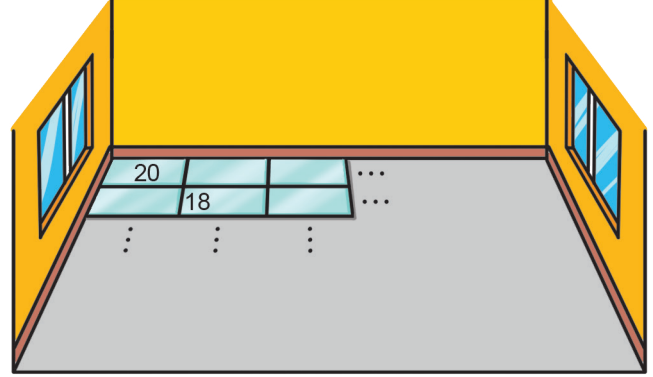
9.  $a$  ve  $b$  ardışık sayılar olmak üzere

$$\text{EBOB}(a, b) + \text{EKOK}(a, b) = 57$$

olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

10. Kenar uzunlukları 18 ve 20 cm olan dikdörtgen şeklindeki mavi fayanslar, kenarları çakışacak biçimde bir odanın kare şeklindeki zeminine döşenecektir.



Oda zemininin bir kenar uzunluğu 5 metreden fazla olduğuna göre, oda zemininin çevresi en az kaç santimetredir?

- A) 2080 B) 2160 C) 2280  
D) 2340 E) 2500

11. 400 ve 480 sayıları  $p$  doğal sayısına tam bölünebilmektedir.

Buna göre  $p$ 'nin en büyük iki farklı değerinin toplamı kaçtır?

- A) 80 B) 100 C) 120 D) 140 E) 160

12.  $x$  ve  $y$  birbirinden farklı pozitif tam sayılar olmak üzere  $\text{EBOB}(x, y) = 11$  dir.

Buna göre  $x + y$  toplamı en az kaçtır?

- A) 22 B) 33 C) 40 D) 50 E) 55

## 13. m ve n aralarında asal sayılar

- $EKOK(m, n) = 255$
- $m + \frac{45}{n} = 20$

olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 11      B) 13      C) 15      D) 17      E) 23

14. A ilçesinden B ilçesine her 25 dakikada bir, B ilçesinden A ilçesine ise her 40 dakikada bir otobüs seferi vardır. Saat başına denk gelen tüm seferler indirimli olup biri A'dan B'ye diğeri B'den A'ya doğru olan iki otobüs aynı anda hareket ederse bir mola yerinde karşılaşmaktadır.

A ilçesinden B ilçesine ilk sefer 08.00'de, B ilçesinden A ilçesine ilk sefer 09.00'da olmaktadır.

**Buna göre biri A'dan B'ye diğeri B'den A'ya indirimli seferle gidecek iki arkadaş, en erken hangi saatteki sefere bilet alırlarsa mola yerinde karşılaşırlar?**

- A) 23.00      B) 21.00      C) 19.00  
D) 13.00      E) 12.00

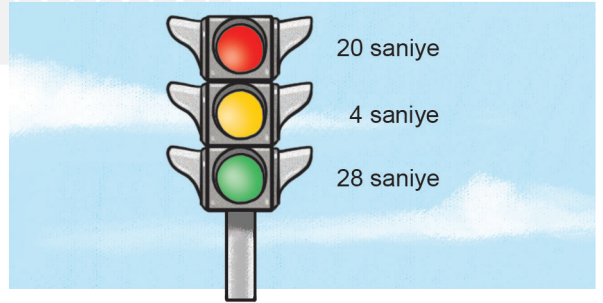
## 15. a ve b pozitif tam sayıların en büyük ortak böleni k olmak üzere

- I.  $a + b$  toplamı, k sayısını böler
- II.  $a \cdot b$  çarpımı, k sayısını böler
- III. a ve b sayısının en küçük ortak katı k sayısını böler

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

16. Aşağıda gösterilen trafik lambasında her lamba sırası gelince şekilde belirtilen süre kadar yanmaktadır. Lambaların yanış sırası "kırmızı, sarı, yeşil" sonra yine hep "kırmızı, sarı, yeşil" biçimindedir.



Saat 08.00'de yeşil ışığın ilk kez yandığı biliniyor.

**a bir rakam olmak üzere, saat 08.0a'da kırmızı ışık söndüğüne göre a kaçtır?**

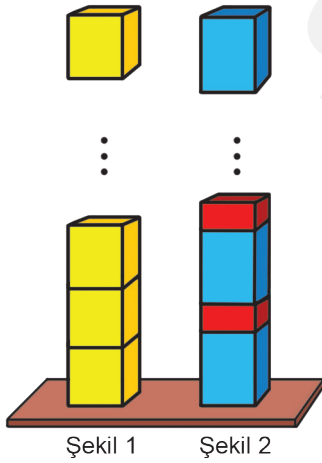
- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 8

17. İki farklı asal çarpanı olan bir A doğal sayısı, asal çarpanlarından sadece birinin karesine tam bölünüyor fakat küpüne bölünmüyor.

Buna göre A'nın alabileceği en küçük iki farklı değer toplamı kaçtır?

- A) 18 B) 24 C) 30 D) 36 E) 42

18. Yüksekliği 30 birim olan sarı renkli kutular üst üste konularak Şekil 1'deki kule, yüksekliği 36 birim olan mavi kutular ve yüksekliği 12 birim olan kırmızı kutular sırasıyla bir mavi bir kırmızı kutu şeklinde üst üste konularak Şekil 2'deki kule yapılıyor.



İki kulenin yüksekliği eşit olduğuna göre kuleler için toplamda en az kaç kutu kullanılmıştır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 4

19. Bir terzi siyah renkli kumaştan 4,4 metre kullanarak belirli bir erkek kıyafeti, beyaz renkli kumaştan 7 metre kullanarak belirli bir kadın kıyafeti dikmektedir.

Bu erkek ve kadın kıyafetlerinden sipariş alan terzi siparişi hazırladığında kullanılan siyah kumaşın toplam uzunluğu beyaz kumaşın toplam uzunluğunun 2 katıdır.

Buna göre siparişteki kıyafet sayısı en az kaçtır?

- A) 40 B) 42 C) 44 D) 46 E) 48

20. Türkçeki harflerin alfabetik sıralamaları dikkate alınarak hazırlanan şifreli bir yazışmada her harfin yerine; o harfin alfabetik sırasını belirten sayının asal çarpanlarına ayrılmış hali, asal çarpanların üsleri asal sayılarla aynı hızda olacak şekilde yazılır.

Örneğin, bu yazışmada EV sözcüğünün şifrelenmiş hali şöyle bulunur. E harfi alfabenin 6. harfi olup  $6 = 2^1 \cdot 3^1$  olduğundan E harfinin yerine 2131 sayısı, V harfi alfabenin 27. harfi olup  $27 = 3^3$  olduğundan V harfinin yerine 33 sayısı yazılırsa Ev sözcüğünün şifrelenmiş hali 2131 33 olur.

Buna göre şifrelenmiş hali 2132 2171 52 3151 olan sözcük aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ONUR B) OTUR C) OKUL  
D) OTUZ E) OYUN



İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 3. TEMA

### BÖLÜM 6

#### SAYILAR

**1. KUR** Bölünebilme Kuralları

**2. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

**3. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT ve MSÜ'DE 1 SORU SORULMAKTADIR.

## 2, 5 ve 10 ile Bölünebilme

- Bir doğal sayının; **2, 5 ve 10 ile bölümünden kalanı**, bu sayının **birler basamağının** ilgili sayıya bölümünden kalanına eşittir.
- ❖ Birler basamağı çift olan sayılar 2 ile bölünebilir.
- ❖ Birler basamağı 0 ve 5 olan sayılar 5 ile bölünebilir.
- ❖ Birler basamağı 0 olan sayılar 10 ile bölünebilir.

1. Aşağıdaki sayılardan 2 ile tam bölünenleri "✓" ile tam bölünmeyenleri "X" ile belirtiniz.

a) ☐ 4596

c) ☐ 5!

b) ☐ 325

d) ☐  $2^4 + 3^4$

2. Aşağıdaki sayıların 5 ile bölümünden kalanı bulunuz.

a) 462

d) 1598

Kalan: .....

Kalan: .....

b) 625

e) 32746

Kalan: .....

Kalan: .....

c) 1024

f) 9760

Kalan: .....

Kalan: .....

3. Dört basamaklı rakamları farklı 237a doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 1 olduğuna göre a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

4. Aşağıdaki sayıların 10 ile bölümünden kalanı bulunuz.

a) 254

c) 10278

Kalan: .....

Kalan: .....

b) 1570

d) 5791

Kalan: .....

Kalan: .....

5. Üç basamaklı 35A doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 3'tür.

Bu sayı 2 ile tam bölünebildiğine göre A kaçtır?

6.  $m < n$  olmak üzere 54mn dört basamaklı sayısı 2 ile tam bölünüyor.

Buna göre  $m + n$  toplamı en çok kaçtır?

7. Dört basamaklı 492a doğal sayısı 2 ile tam bölünüyor, 5 ile bölümünden ise 3 kalanını veriyor.

Buna göre a kaçtır?

**3 ve 9 ile Bölünebilme**

- Bir doğal sayının; **3 ve 9 ile bölümünden kalanı**, bu sayının **rakamlar toplamının** ilgili sayıya bölümünden kalanına eşittir.
- ❖ Rakamları toplamı 3'ün katı olan sayılar 3 ile bölünebilir.
- ❖ Rakamları toplamı 9'un katı olan sayılar 9 ile bölünebilir.

8. Aşağıdaki sayıların 3 ile bölümünden kalanı bulunuz.

a) 111

Kalan: .....

c) 9876

Kalan: .....

b) 7435

Kalan: .....

d)  $2531 + 9716$

Kalan: .....

9. Aşağıdaki sayıların 9 ile bölümünden kalanı bulunuz.

a) 4567

Kalan: .....

c) 2259

Kalan: .....

b) 3852

Kalan: .....

d) 5873

Kalan: .....

10. Dört basamaklı 35A2 doğal sayısı 3 ile tam bölündüğüne göre, A'nın alabileceği en büyük değer kaçtır?

11. Dört basamaklı rakamları farklı 25A4 doğal sayısı 3 ile bölündüğünde 1 kalanını vermektedir.

Buna göre A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

12. Beş basamaklı rakamları birbirinden farklı 3541A sayısı 3 ile bölündüğünde 2 kalanını vermektedir.

Buna göre bu sayının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

13. Rakamları birbirinden farklı beş basamaklı 4853A sayısı 9 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre bu sayının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

14. Beş basamaklı  $3a5b4$  doğal sayısının 9 ile bölümünden kalan 3'tür.

Buna göre  $a + b$  toplamı kaç farklı değer alabilir?

**4 ve 8 ile Bölünebilme**

- Bir doğal sayının; **4 ile bölümünden kalanı, son iki basamağının** 4 ile bölümünden kalanına, **8 ile bölümünden kalanı, son üç basamağının** 8 ile bölümünden kalanına eşittir.
- t tek rakam, ç çift rakam olmak üzere; son iki basamağı, ç0, t2, ç4, t6, ç8 olan sayılar 4 ile bölünebilir.

**15. Aşağıdaki sayıların 4 ile bölümünden kalanı bulunuz.**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a) 5200      | c) 2026      |
| Kalan: ..... | Kalan: ..... |
| b) 183       | d) 3756      |
| Kalan: ..... | Kalan: ..... |

**16. Aşağıdaki sayıların 8 ile bölümünden kalanı bulunuz.**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a) 65000     | c) 9186      |
| Kalan: ..... | Kalan: ..... |
| b) 4120      | d) 15206     |
| Kalan: ..... | Kalan: ..... |

**17. Dört basamaklı 253A doğal sayısı 4 ile tam bölünebildiğine göre, A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

**18. Üç basamaklı 75A doğal sayısının 4 ile bölümünden kalan 1'dir.**

**Buna göre A rakamının alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

**19. Dört basamaklı 214a doğal sayısının 8 ile bölümünden kalan 4'tür.**

**Buna göre a'nın alabileceği değerler hangileridir?**

**20. Üç basamaklı 50x doğal sayısı hem 3, hem de 4 ile tam bölünüyor.**

**Buna göre x kaçtır?**

**21. Dört basamaklı a13a doğal sayısı 4 ve 8 sayılarından sadece birine tam bölünmektedir.**

**Buna göre a13a sayısının 3 ile bölümünden kalan kaçtır?**

**11 ile Bölünebilme**

- Bir doğal sayının; **11 ile bölümünden kalanı**, sayının birler basamağından sola doğru rakamlarının + ve – ile sırasıyla işaretlenip rakamlarının işaretleri ile birlikte toplamından elde edilen sonucun 11'e bölümünden kalanına eşittir.

❖ abcd sayısının 11 ile bölümünden kalanı,  
 $a \ b \ c \ d \rightarrow d - c + b - a$   
 $- + - +$

işleminin sonucunun 11 ile bölümünden kalanı ile aynıdır.

**Aralarında Asal Çarpanlara Bölünebilme**

Aralarında asal çarpanların her birine tam bölünen sayı, bu sayıların çarpımına da tam bölünür.

- Hem 2 hem de 3 ile tam bölünen sayılar 6 ile tam bölünür.
- Hem 3 hem de 4 ile tam bölünen sayılar 12 ile tam bölünür.
- Hem 3 hem de 5 ile tam bölünen sayılar 15 ile tam bölünür.

22. Aşağıdaki sayıların 11 ile bölümünden kalanı bulalım.

a) 745

Kalan: .....

b) 15895

Kalan: .....

c) 43041

Kalan: .....

23. Dört basamaklı 37A5 doğal sayısı 11 ile tam bölünebildiğine göre, A kaçtır?

24. Pozitif bir sayının aşağıdaki sayılara tam bölünebilmesi için hangi sayılara tam bölünmesi gerektiğini bulunuz.

a) 12 ile:

d) 20 ile:

b) 15 ile:

e) 36 ile:

c) 18 ile:

f) 45 ile:

25. Dört basamaklı 354A doğal sayısı 6 ile tam bölündüğüne göre, A'nın alabileceği değerler hangileridir?



26. Üç basamaklı 16A sayısı 12 ile tam bölündüğüne göre A kaçtır?

27. Dört basamaklı  $a37b$  doğal sayısı 15 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

28. Beş basamaklı rakamları sıfırdan farklı  $51x2y$  doğal sayısı 36 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre,  $x \cdot y$  çarpımı en az kaçtır?

29. Beş basamaklı  $11a1b$  doğal sayısı 30 ile tam bölünmektedir.

Bu doğal sayının alabileceği en büyük değer 11 ile bölümünden kalan kaçtır?

### Bölen Kalan İlişkileri

- A ve B sayılarının m ile bölümünden kalan sırası ile a ve b ise,
  - ❖  $A + B$  nin m ile bölümünden kalan,  $a + b$  nin m ile bölümünden kalan ile aynıdır.
  - ❖  $A \cdot B$  nin m ile bölümünden kalan,  $a \cdot b$  nin m ile bölümünden kalan ile aynıdır.

30. Aşağıdaki işlemlerin sonucunun 9 ile bölümünden kalanları bulunuz.

a)  $9865 \cdot 12345$

b)  $12345 + 67890$

c)  $2468^3$

d)  $(2304 + 1978) \cdot 5879$

31. Bir A doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 3 olduğuna göre,  $A^2 - 2A + 4$  sayısının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

☒ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. • 81 • 147 • 5!  
• 45 • 6852 •  $3^4$

Yukarıda verilen sayılardan kaç tanesi 2 ile tam bölünebilir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. I. 129  
II. 1212  
III. 4444

Yukarıda verilen sayılardan hangileri 3 ile tam bölünebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) II ve III

3. Dört basamaklı  $547x$  doğal sayısı 3 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre  $x$  değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

4. Aşağıdaki sayılardan hangisi 5 ile tam bölünemez?

- A) 75 B) 240 C) 305  
D) 352 E) 400

5. Aşağıdaki sayılardan hangisi 9 ile tam bölünebilir?

- A) 106 B) 111 C) 153  
D) 188 E) 209

6. I. 4530 III. 1200

- II. 1620 IV. 5162

Yukarıdaki sayılardan hangileri 4 ile tam bölünebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV  
D) II ve IV E) I ve III

7. Aşağıdaki sayılardan hangisi 8 ile tam bölünemez?

- A) 3160 B) 5200 C) 6128  
D) 7176 E) 8540

8. Aşağıdaki sayılardan hangisi 9 ile tam bölünebilir?

- A) 1143 B) 2765 C) 3502  
D) 4017 E) 5555



9. Dört basamaklı 2A3B sayısı 12 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre A + B toplamı en çok kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

10. Üç basamaklı ardışık iki doğal sayıdan biri 3 ile, diğeri 5 ile tam bölünmektedir.

Bu iki doğal sayının toplamı en az kaçtır?

A) 219 B) 220 C) 221  
D) 222 E) 223

11. Rakamlarından yalnızca ikisi birbirine eşit olan dört basamaklı bir doğal sayının eşit rakamlar dışındaki iki rakamı 0 ve 2'dir.

Bu doğal sayı 3 ve 4 ile tam bölündüğüne göre bu doğal sayının en büyük değerinin 11 ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

12. Dört basamaklı 237a doğal sayısı 5 ile bölündüğünde 2 kalanını veren bir tek sayıdır.

Buna göre a kaçtır?

A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

13. Dört basamaklı 3A4B doğal sayısı 3 ile tam bölünebildiğine göre, A + B toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

A) 18 B) 17 C) 16 D) 15 E) 14

14. Rakamları farklı beş basamaklı 357A2 sayısı 4 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

15. Dört basamaklı A25B doğal sayısı 36 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

16. Bir doğal sayıda bulunan her rakam rakamın sayı değeri kadar tekrar ediyorsa bu sayıya ilginç sayı denir. Örneğin 212 sayısı üç basamaklı ilginç sayıdır.

Buna göre 1'den 9'a kadar her rakamın bulunduğu ilginç sayının 9 ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9





17. Aşağıdaki tabloda A3B6 ve 5A7B dört basamaklı sayılarını tam bölen sayılar işaretlenmiştir.

|      | 4 | 5 | 9 |
|------|---|---|---|
| A3B6 | ✓ |   | ✓ |
| 5A7B |   | ✓ |   |

Buna göre A + B toplamı kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

18. Beş basamaklı 3A57B doğal sayısının 10 ile bölümünden kalan 4, 9 ile bölümünden kalan 5 olmaktadır.

Buna göre A + B toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

19. Rakamları birbirinden farklı dört basamaklı 4 ile tam bölünen bir doğal sayıda; iki rakamın toplamı 9, diğer iki rakamın toplamı 6'dır.

Buna göre bu doğal sayı en büyük değerini aldığında 11 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

20. Dört basamaklı rakamları farklı A2B3 doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 9 ile bölümünden kalana eşittir.

Buna göre bu koşulu sağlayan iki basamaklı en büyük AB doğal sayısının 10 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

21. Beş basamaklı A352B doğal sayısı 3 ile bölündüğünde kalan 2, 5 ile bölündüğünde kalan 1 olmaktadır.

Buna göre A + B toplamı kaç farklı değer alır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

22. ab ve ba iki basamaklı birer doğal sayı olmak üzere, ab + ba toplamı 3 ile tam bölünmektedir.

Buna göre

I. Hem a hem de b rakamı 3 ile tam bölünür.

II.  $a \cdot b$  çarpımı 3 ile tam bölünür.

III.  $a + b$  toplamı 3 ile tam bölünür.

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

23. Sıfırdan farklı A ve B rakamları ile oluşturulan iki basamaklı AB doğal sayısının her bir basamağındaki rakam 1 azaltılarak yeni iki basamaklı bir doğal sayı elde ediliyor.

Bu yeni sayı 3 ve 10 ile tam bölündüğüne göre, A + B toplamı en çok kaçtır?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6



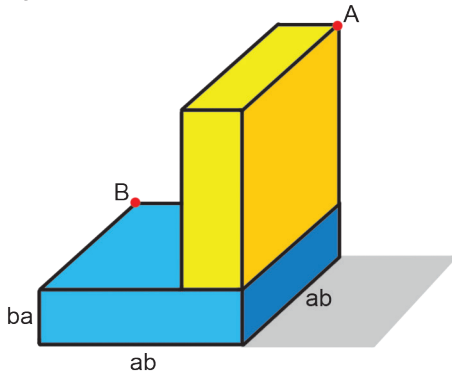
1. A kentinden B kentine giden bir yolda B kentine kalan yol uzunluğunu km türünden gösteren tabelalar vardır. Art arda gelen tabelalar arasındaki yol uzunluğu 10 km'dir.  $4a7$ , üç basamaklı bir doğal sayı olmak üzere, aşağıda bu tabelalardan biri gösterilmiştir.



Şekildeki tabeladan hemen sonraki tabelada yazan sayı 3 ile tam bölündüğüne göre  $a$ 'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

2.  $ab$  ve  $ba$  iki basamaklı farklı doğal sayılar olmak üzere, aşağıdaki gibi üst üste konulan iki özdeş kutudan alttaki kutunun ayrıt uzunlukları birim türünden üzerinde yazılmıştır.



A noktasının yerden yüksekliği birim türünden 9 ile tam bölünen bir sayı olduğuna göre, A noktasının yerden yüksekliği B noktasının yerden yüksekliğinden en çok kaç birim fazladır?

- A) 60 B) 72 C) 81 D) 88 E) 90

3. Metin Lisesi'ndeki 10. sınıf öğrencilerinin okul numaralarına göre hangi şubede olacağı aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Okul numarası,

- 3 ile tam bölünebilenler A şubesinde
- 5 ile tam bölünebilenler B şubesinde
- 6 ile tam bölünebilenler C şubesinde

olacaktır.

Okul numarası üç basamaklı 25m olan Akın A şubesine, okul numarası üç basamaklı 4mt olan Burcu B şubesine, okul numarası üç basamaklı tmn olan Cemil C şubesindedir.

$m$ ,  $t$  ve  $n$  birbirinden farklı rakamlar olduğuna göre  $m + t + n$  toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

4.  $a84$  ve  $1bb$  üç basamaklı doğal sayı olmak üzere, belirli bir kalem ve belirli bir silgi alışverişi sonunda müşteriye verilen fişin bir kısmı aşağıda gösterilmiştir.

| MARKET FİŞİ |      |                      |
|-------------|------|----------------------|
| *****       |      |                      |
| ÜRÜN        | ADET | TOPLAM<br>TUTAR (TL) |
| Kalem       | 9    | a84                  |
| Silgi       | a    | 1bb                  |
| *****       |      |                      |

Bir kalem ve bir silginin fiyatı tam sayı olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

1. 640 ile 660 arasında 6 ile tam bölünen kaç tane doğal sayı vardır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

2. 18 sayfalık bir soru fasikülünün her sayfasında eşit sayıda soru vardır.

$a8b$  üç basamaklı bir doğal sayı ve  $a < b$  olmak üzere, bu fasikülde toplam  $a8b$  tane soru vardır.

Buna göre  $a$ 'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

3. Dört basamaklı 7ABC sayısının

- 9 ile bölümünden kalan 8'dir.
- 10 ile bölümünden kalan 3'tür.

Buna göre,  $A + B$  toplamı en az kaçtır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4. Üç basamaklı  $a4a$  doğal sayısı 3 ve 4'ten yalnızca birine tam bölünmektedir.

Buna göre  $a$ 'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

5. Birbirinden farklı A, B ve C rakamları ile oluşturulan üç basamaklı ABC sayısı 2, 5 ve 9 ile tam bölünmektedir.

İki basamaklı BA sayısı 4 ile tam bölünebildiğine göre  $A \cdot B$  çarpımının en büyük değeri kaçtır?

A) 9 B) 14 C) 15 D) 18 E) 20

6.  $n$  doğal sayı olmak üzere,

$\textcircled{n}$  : "10 ile bölümünden kalan"

$\boxed{n}$  : "5 ile bölümünden kalan"

ifadeleri tanımlanıyor.

Buna göre,

$$\textcircled{n} = 3$$

eşitliğini sağlayan iki basamaklı en büyük sayı, iki basamaklı en küçük sayıdan kaç fazladır?

A) 63 B) 76 C) 85 D) 90 E) 93

7. A ve B sıfırdan farklı rakamlar olmak üzere üç basamaklı rakamları farklı B2A ve A4B doğal sayıları sırasıyla 3 ve 5 ile tam bölünmektedir.

**Buna göre A + B toplamı kaçtır?**

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

8. Rakamları sıfırdan farklı dört basamaklı AABB doğal sayısı 4 ile bölünürken rakamları toplamı da 9 ile tam bölünebilmektedir.

**Buna göre A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

9. Rakamları sıfırdan ve birbirinden farklı üç basamaklı ABC doğal sayısı 5 ile tam bölünmektedir. Üç basamaklı CBA doğal sayısının 9 ile bölümünden kalan 2 ve üç basamaklı BCA doğal sayısı 4 ile tam bölünmektedir.

**Buna göre, ABC doğal sayısının 6 ile bölümünden kalan kaçtır?**

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Üç basamaklı 5 ile tam bölünebilen AAB doğal sayısının birler ve yüzler basamağının yerleri değiştirilerek elde edilen üç basamaklı doğal sayı 8 ile tam bölünebilmektedir.

**Buna göre A + B toplamı kaçtır?**

- A) 5 B) 6 C) 8 D) 9 E) 13

11. 2a iki basamaklı doğal sayı olmak üzere, bir dikdörtgenin kenar uzunlukları birim türünden aşağıda gösterilmiştir.



**Dikdörtgenin çevresi birim türünden 4 ile tam bölünen bir doğal sayı olduğuna göre a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

- A) 5 B) 11 C) 15 D) 21 E) 25

12. A, B ve C birbirinden farklı birer rakam olmak üzere

- Üç basamaklı ABC doğal sayısı 3 ile
- Üç basamaklı BAC doğal sayısı 4 ile
- Üç basamaklı CBA doğal sayısı 5 ile

tam bölünebilmektedir.

**Buna göre A + B + C toplamı en çok kaçtır?**

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 18

### 2025 TYT Kurgusu

1. Beş basamaklı M251N doğal sayısının 9 ile bölümünden kalan 5 ile bölümünden kalanına eşittir.

**Buna göre M rakamının alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?**

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

### 2023 MSÜ Kurgusu

2. A, B ve C birbirinden farklı rakamlar olmak üzere ABC üç basamaklı sayısı 3 ile tam bölünebilmektedir, ancak 2 ile tam bölünememektedir. BA iki basamaklı sayısı ise 9 ile tam bölünebilmektedir, ancak 4 ile bölünememektedir.

**Buna göre,  $A > C$  koşulunu sağlayan kaç farklı üç basamaklı ABC doğal sayısı yazılabilir?**

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

### 2024 TYT Kurgusu

3. A, B ve C birbirinden farklı rakamlar olmak üzere A rakamı B rakamının, B rakamı ise C rakamının birer tam sayı katıdır.

**AB iki basamaklı çift doğal sayısı ile BC iki basamaklı tek doğal sayısı 3 ile tam bölünebildiğine göre,  $A + B + C$  toplamının değeri aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 7      B) 10      C) 13      D) 17      E) 19

### 2024 MSÜ Kurgusu

4. M ve N sıfırdan farklı rakamlar olmak üzere, iki basamaklı MN, NM ve MM doğal sayılarında

- biri 4, 5 ve 6 sayılarından sadece 4 ile
- biri 4, 5 ve 6 sayılarından sadece 5 ile
- biri 4, 5 ve 6 sayılarından sadece 6 ile

tam bölünebilmektedir.

**Buna göre,  $M + N$  toplamının alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?**

- A) 11      B) 14      C) 16      D) 20      E) 22

### 2025 MSÜ Kurgusu

5. Üç basamaklı AAB doğal sayısı 5 ile tam bölünebilmekte, bu bölümden elde edilen bölüm 16 ile bölündüğünde bölüm B kalan  $A + B$  olmaktadır.

**Buna göre  $A + B$  toplamı kaçtır?**

- A) 8      B) 9      C) 10  
D) 11      E) 12

1. 9 ile tam bölünmeyen bir doğal sayıya 12 eklendiğinde elde edilen sayı 9 ile tam bölünmektedir.

**Buna göre başlangıçtaki sayı en az hangi pozitif tam sayı ile çarpılırsa elde edilen sayı 9 ile tam bölünür?**

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. Üç basamaklı A7B sayısının 10 ile bölümünden kalan 5'tir.

**Bu sayı 9 ile tam bölünebildiğine göre, A aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3. Üçer basamaklı  $a1b$  ve  $a10$  sayılarının çarpımı 4 ile tam bölünmektedir.

**Buna göre b'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

- A) 10 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

4. Dört basamaklı  $5a1b$  sayısı 15 ile tam bölünebiliyor.

**Buna göre,  $a + b$  toplamının en büyük değeri kaçtır?**

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

5. Dört basamaklı A56B doğal sayısı 2 ile tam bölünmektedir.

**Buna göre, AB iki basamaklı sayısının en büyük ve en küçük değerinin toplamı kaçtır?**

- A) 92 B) 96 C) 102 D) 104 E) 108

6. İki basamaklı AA doğal sayısı 4 ile, iki basamaklı BB doğal sayısı ise 5 ile tam bölünebilmektedir.

**Üç basamaklı CAB doğal sayısı 3 ile tam bölünebildiğine göre, C rakamının alabileceği en büyük değer kaçtır?**

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

7. Kendisi ve tersten yazılışı ayrı ayrı  $n$  ile tam bölünen sayıya  $n$  güzeli sayı denir.

Örneğin 60 sayısı ve bu sayının tersten yazılışı  $06 = 6$  sayısı 2 ile tam bölündüğünden 60 sayısı 2 güzeli sayıdır.

**Buna göre 23 sayısının en az kaç fazlası 4 güzeli sayıdır?**

- A) 18 B) 17 C) 13 D) 5 E) 1

8. Dört basamaklı 7ABC sayısının

- 9 ile bölümünden kalan 8,
- 10 ile bölümünden kalan 3

olduğuna göre,  $A + B$  toplamı en az kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

9. Anıl telefon ekranının şifresini daima 12 ile tam bölünebilen bir doğal sayı olarak ayarlamaktadır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi Anıl'ın koyduğu şifrelerden biri olabilir?

- A) 12640 B) 55522 C) 89124  
D) 11512 E) 32118

10. Rakamları sıfırdan ve birbirinden farklı dört basamaklı  $231\star$  doğal sayısı kendini oluşturan rakamlardan her birine tam bölünebilmektedir.

Buna göre,  $\star$  yerine yazılabilecek rakam en az kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

11. Üç basamaklı ABC doğal sayısı 4 ve 5 ile tam bölünebilmekte, rakamları toplamı ise hem 3 ile hem de 5 ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre A'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

12. M ve N tam sayıları için,

- M, 4 ile tam bölünebiliyor.
- N, 8 ile tam bölünebiliyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

- I.  $M - N$ , 4 ile tam bölünür,  
II.  $M^2 \cdot N^2$ , 64 ile tam bölünür,  
III. N, M ile tam bölünür,

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) II ve III

13. 11 ile tam bölünmeyen dört basamaklı bir doğal sayının rakamları toplamı 2'dir.

Buna göre bu doğal sayının 11 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10



14. • Üç basamaklı ABA doğal sayısı 5 ile  
• Üç basamaklı BAB doğal sayısı 3 ile  
tam bölünmektedir.

Buna göre  $A + B$  toplamı en çok kaçtır?

- A) 13      B) 14      C) 15      D) 16      E) 17

15.  $1503^4$  sayısının 75 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 4      D) 6      E) 10

16. Beş basamaklı herhangi bir doğal sayının, birler ve onlar basamağı dışındaki rakamlarının yeri değiştiriliyor.

Bu değişim, başlangıçtaki sayının

- I. 12  
II. 15  
III. 72

sayılarından hangilerine bölümünden kalanı kesinlikle  
değiştirmez?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

17. Rakamları birbirinden farklı üç basamaklı A8B doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 2, bu sayının tersten yazılışıyla oluşan üç basamaklı sayının 5 ile bölümünden kalan 3'tür.

Buna göre, A8B sayısının en büyük değerinin 9 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4

18. Çalışma yöntemi aşağıda verilen bilgisayar komutu, doğal sayıları yeni doğal sayılara dönüştürmektedir.

- 1. adım: Sayının her rakamını sil.
- 2. adım: Sildiğin her rakamın yerine, o rakamın karesinin 10'a bölümünden kalanı yaz.
- 3. adım: Oluşan sayıyı sonuç ekranına yaz.

Örnek:  $342 \rightarrow 964$

Bu komut rakamları toplamı 8 olan ve rakamları soldan sağa doğru artan üç basamaklı bir  $x$  doğal sayısını  $y$  doğal sayısına dönüştürmektedir.

$x$  ve  $y$  sayısının 4 ile bölümünden kalanlar birbirinden farklı olduğuna göre  $y - x$  farkı kaçtır?

- A) 52      B) 56      C) 60      D) 62      E) 54



İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 4. TEMA

### BÖLÜM 7

#### NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

##### 1. KUR

Fonksiyon Kavramı  
Fonksiyon Olma Şartı  
Karesel Fonksiyonlar

##### 2. KUR

Günlük Hayat Uygulamaları

##### 3. KUR

ÖSYM Sorularına Hazırlık

##### 4. KUR

ÖSYM Kurgularsa

##### 5. KUR

Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT ve MSÜ'DE 1, AYT'DE 2 SORU  
SORULMAKTADIR.

## Fonksiyon Kavramı ve Fonksiyon Olma Şartı

- Boş kümeden farklı A ve B kümeleri sırasıyla tanım ve değer kümeleri olmak üzere, A kümesinin her bir elemanını B kümesinin yalnız bir elemanına eşleyen ilişkiye A'dan B'ye tanımlı **fonksiyon** denir ve

$$f : A \rightarrow B \text{ şeklinde gösterilir.}$$

- Tanım kümesindeki elemanların fonksiyon altındaki görüntülerinin oluşturduğu kümeye fonksiyonun **görüntü kümesi** denir ve  $f(A)$  ile gösterilir.

$$f(A) = \{f(x) : x \in A\}$$

- Tanımdan hareketle fonksiyon olma şartlarını aşağıdaki gibi belirtebiliriz.

1. Tanım kümesinde, değer kümesinden bir elemanla eşleşmemiş eleman kalmamalıdır.

2. Tanım kümesinde, değer kümesindeki birden fazla eleman ile eşleşen eleman olmamalıdır.

Yukarıdaki şartlardan en az biri sağlanmıyorsa  $f : A \rightarrow B$  bir fonksiyon **belirtmez**.

- $y = f(x)$  fonksiyonuna ait bütün  $(x, y)$  noktalarının dik koordinat düzleminde işaretlenmesi ile elde edilen şekle,  **$f(x)$  fonksiyonunun grafiği** denir.

Dolayısıyla  $f(x)$  in grafiği üzerindeki bütün noktaların koordinatları  $y = f(x)$  denklemini sağlar.

- $y = f(x)$  fonksiyonunun tanım kümesinin elemanları **yatay eksen**, değer kümesinin elemanları da **düşey eksen** üzerindedir.

1.  $f : A \rightarrow B$  biçiminde tanımlanan bir  $f$  fonksiyonu için aşağıdaki ifadelerden doğru olanı "✓" ile yanlış olanı "X" ile belirtiniz.

- a) ☐ A tanım kümesidir.
- b) ☐  $f(B)$  görüntü kümesidir.
- c) ☐ B değer kümesidir.
- d) ☐  $f(A)$  görüntü kümesidir.
- e) ☐ Görüntü kümesi  $f(A)$ , değer kümesi B'nin alt kümesidir.
- f) ☐ A kümesinde, B kümesinden en az bir elemanla eşleşmeyen bir eleman olabilir.
- g) ☐ A kümesinde, B kümesinden birden fazla elemanla eşleşen en az bir eleman vardır.

2.  $f : (-3, 4) \rightarrow [-1, 6]$  biçiminde tanımlanan bir  $f$  fonksiyonu için aşağıdaki ifadelerden doğru olanı "✓" ile yanlış olanı "X" ile belirtiniz.

- a) ☐ Tanım kümesi  $(-3, 4)$  dir.
- b) ☐ Değer kümesi  $[-1, 6]$  dir.
- c) ☐ Görüntü kümesi  $f([-1, 6])$  dir.
- d) ☐ Tanım kümesinde "5" eleman olarak bulunur.
- e) ☐ Görüntü kümesinde "-2" eleman olarak bulunur.



## Verilen Bir Doğrusal İfadenin Fonksiyon Olma Şartı

- İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin doğrusal fonksiyonlarla ifade edildiğini 9. sınıfta öğrenmiştik.

$$a \in \mathbb{R}, a \neq 0, b \in \mathbb{R}$$

olmak üzere

$f(x) = ax + b$  kuralı ile verilen fonksiyona **doğrusal fonksiyon** denir.

- A boş kümeden farklı bir küme ve  $A \subseteq \mathbb{R}$  olmak üzere  $\forall x \in A$  için bir ve yalnız bir  $f(x) \in \mathbb{R}$  varsa **f'ye gerçekte sayılarda bir fonksiyon** denir.

$$f : A \rightarrow B \quad y = f(x) \text{ şeklinde gösterilir.}$$

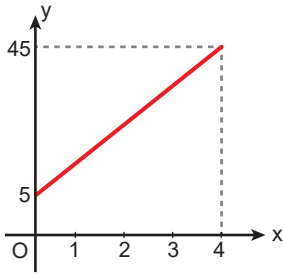
Görüntü kümesi  $f(A)$  ile gösterilir.

- Doğrusal ilişkili bir ifadenin fonksiyon olması için

**1. Tanım kümesindeki her bir eleman değer kümesinden yalnız bir elemanla eşleşmelidir.**

**2. Tanım kümesindeki herhangi bir eleman değer kümesinden en fazla bir eleman ile eşleşmelidir.**

3. Aşağıda doğrusal ilişkiye ait grafik verilmiştir.

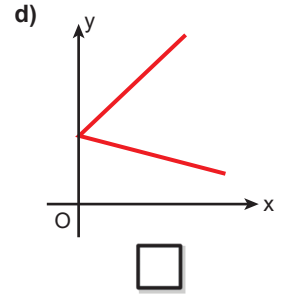
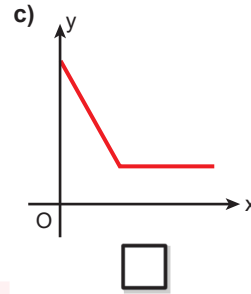
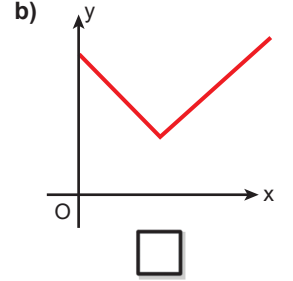
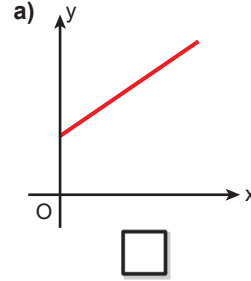


- a) Bu doğrusal ilişkiye ait cebirsel ifade nedir?

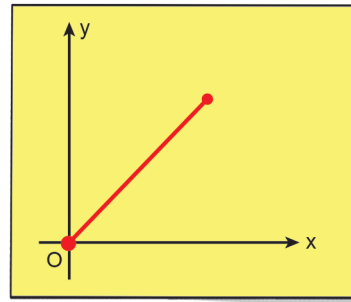
- b) Tanım kümesi nedir?

- c) Görüntü kümesi nedir?

4. Aşağıda verilen grafiklerden fonksiyon olma koşulunu sağlayanları "✓" ile sağlamayanları "X" ile belirtiniz.



5. Aşağıda doğrusal ilişkiye ait grafik verilmiştir. Grafiğin uç noktalarına ait x ve y değerleri birer tam sayıdır.

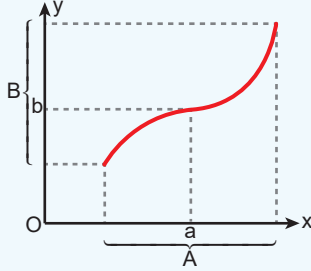


Fonksiyonun tanım kümesindeki en büyük iki tam sayının toplamı 9, görüntü kümesindeki en büyük iki tam sayının toplamı 19'dur.

Buna göre, tanım kümesindeki 4'ün görüntüsü kaçtır?

## Örten Fonksiyon

- Bir  $f$  fonksiyonunda tanım kümesindeki elemanlar, değer kümesindeki elemanlarla değer kümesinin hiç bir elemanı açıkta kalmayacak şekilde eşleşiyorsa  $f$  fonksiyonu **örten** dir.



- Örten fonksiyon tanımını cebirsel olarak ifade edersek

$$A \neq \emptyset, B \neq \emptyset, A \subset \mathbb{R}, B \subset \mathbb{R}$$

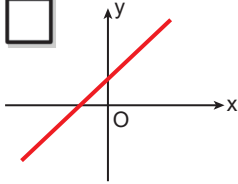
$f: A \rightarrow B$  fonksiyonu için  $\forall b \in B$  için  $b = f(a)$  olacak şekilde  $\exists a \in A$  varsa  $f$  **örten fonksiyon**dur.

- Örten fonksiyonun görüntü kümesi ile değer kümesi birbirine eşittir.
- Değer kümesinin elemanlarından çizilen her yatay doğru fonksiyonun grafiğini en az bir noktada kesiyorsa bu fonksiyon örten fonksiyondur.

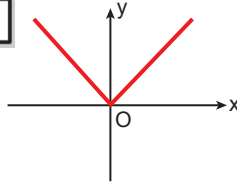
6. Aşağıda  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  tanımlı fonksiyonların grafikleri verilmiştir.

Bu grafiklere göre örten fonksiyon olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

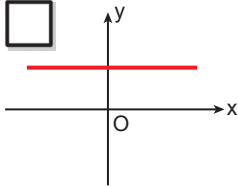
a) ☐



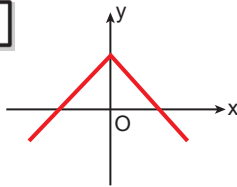
b) ☐



c) ☐



d) ☐



## Bir Grafiği Fonksiyon Belirtme Şartı ve Nitel Özelliklerinin Yorumu

- Verilen grafik temsilinin fonksiyon olma şartı daha önce de belirttiğimiz doğrusal ilişkinin fonksiyon olma şartı ile aynıdır.

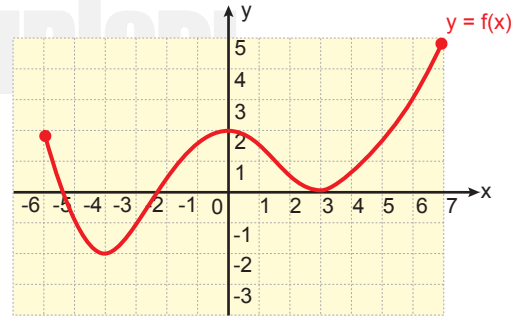
**BAKINIZ SAYFA : 173**

- $\forall a, b \in \mathbb{R}$  için  $a < b$  iken  $f(a) < f(b)$  oluyorsa  $f$  gerçekte sayılarda **artan** fonksiyondur.
- $\forall a, b \in \mathbb{R}$  için  $a < b$  iken  $f(a) > f(b)$  oluyorsa  $f$  gerçekte sayılarda **azalan** fonksiyondur.
- $a \in \mathbb{R}$  için  $f(a) = 0$  oluyorsa  $a$  sayısına  $f$  **fonksiyonunun sıfırı** denir.

Diğer bir ifadeyle, bir  $f$  fonksiyonunun sıfırları  $f(x) = 0$  denkleminin kökleridir.

Bu durumda  $f$  fonksiyonunun sıfırları fonksiyonun grafiğinin x-eksenini kestiği noktalaradır.

7. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



a)  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi nedir?

b)  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi nedir?

c)  $f$  fonksiyonunun artan olduğu aralık nedir?

d)  $f$  fonksiyonunun azalan olduğu aralık nedir?

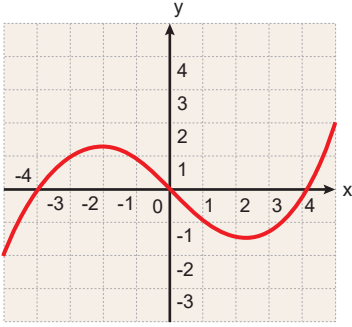
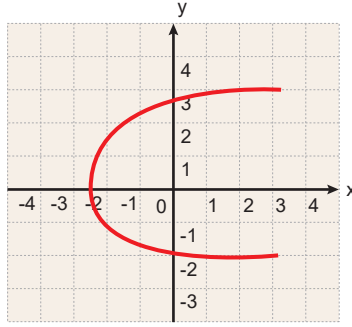
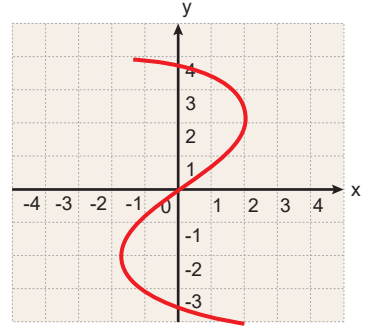
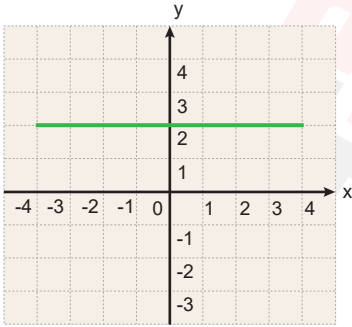
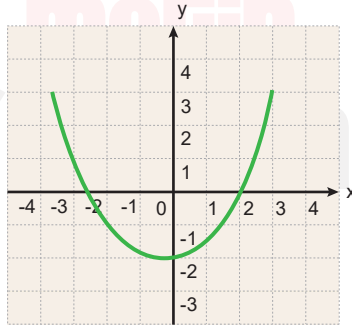
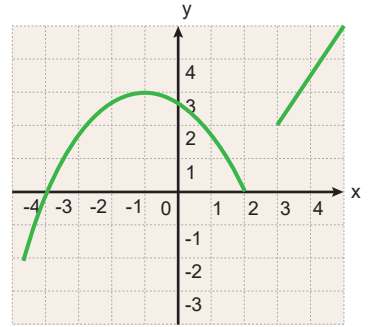
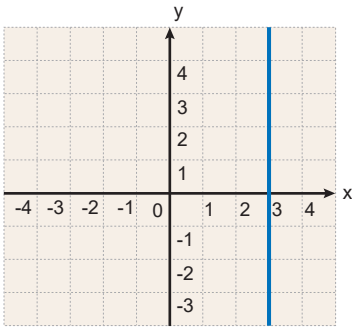
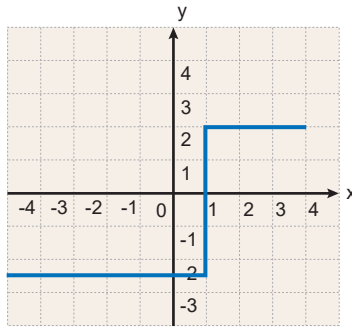
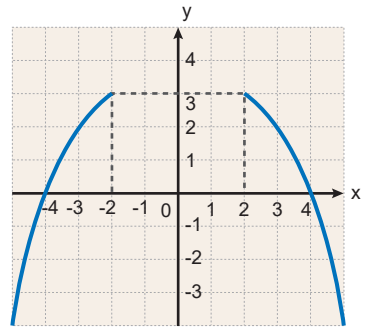
e)  $f$  fonksiyonunun alabileceği maksimum değer kaçtır?

f)  $f$  fonksiyonunun alabileceği minimum değer kaçtır?



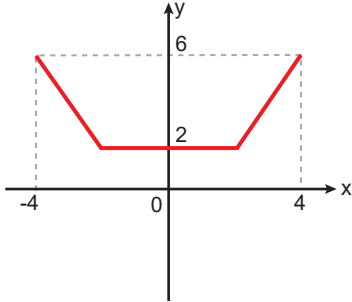
8. Aşağıda tanım kümesi x-ekseni (R), değer kümesi y-ekseni (R) olan grafik çizimleri verilmiştir.

Verilen tanım kümelerine göre grafik çizimlerinden fonksiyon olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

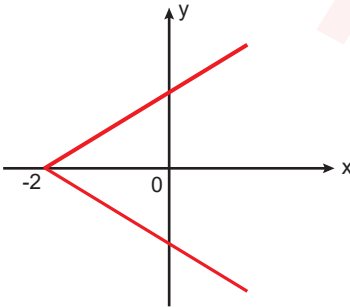
a) ☐b) ☐c) ☐d) ☐e) ☐f) ☐g) ☐h) ☐k) ☐

9. Aşağıda tanım ve görüntü kümeleri verilen grafik çizimlerinin verilen tanım kümelerine göre fonksiyon olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

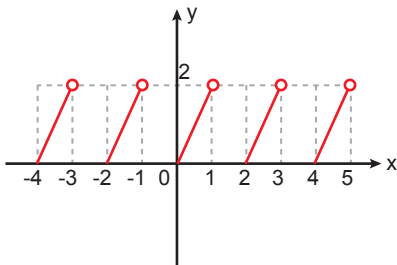
a)  $f : [-4, 4] \rightarrow [2, 6]$



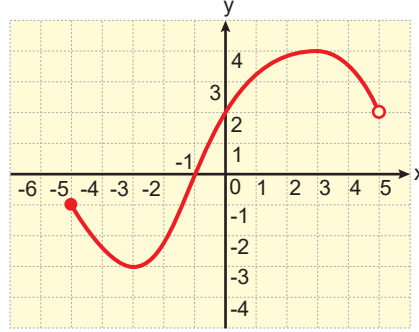
b)  $f : [-2, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$



c)  $f : [-4, 5) \rightarrow \mathbb{R}$

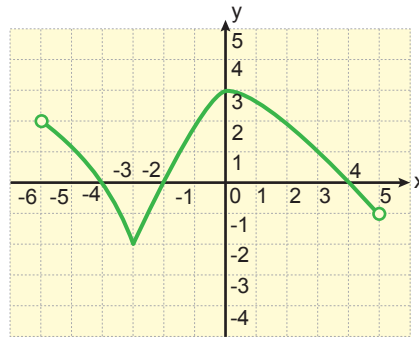


10. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- Verilen fonksiyonun tanım kümesini bulunuz.
- Verilen fonksiyonun görüntü kümesini bulunuz.
- Verilen fonksiyonun sıfırlarını bulunuz.
- Pozitif ve negatif değer aralıklarını bulunuz.
- Artan ve azalan olduğu aralığı bulunuz.
- Maksimum-minimum noktalarını bulunuz.

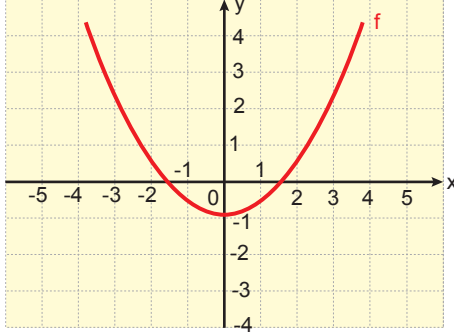
11. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde g fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- Verilen fonksiyonun tanım kümesini bulunuz.
- Verilen fonksiyonun görüntü kümesini bulunuz.
- Verilen fonksiyonun sıfırlarını bulunuz.
- pozitif ve negatif değer aralıklarını bulunuz.
- artan ve azalan olduğu aralığı bulunuz.
- maksimum-minimum noktalarını bulunuz.

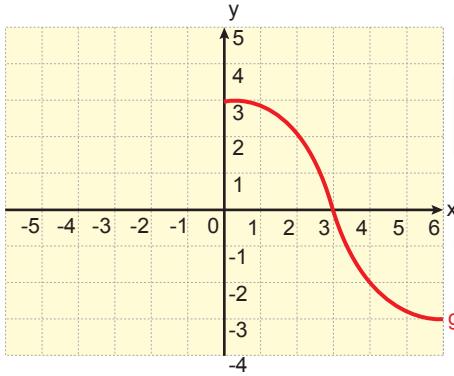
12. Aşağıda tanım kümesi ve değer kümesi verilen fonksiyonlardan örten olanı "✓" ile olmayanı "X" ile belirtiniz.

a) ☐



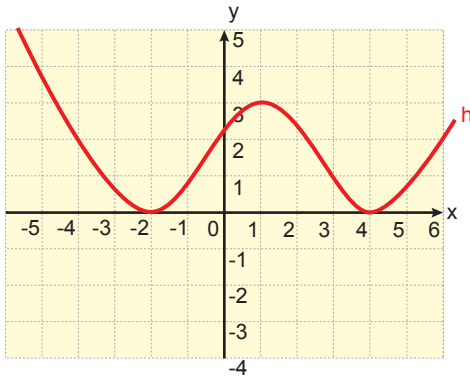
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

b) ☐



$g: [0, 6] \rightarrow [-3, 3]$

c) ☐



$h: \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty]$

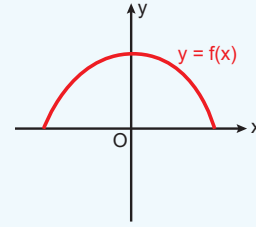
## Tek ve Çift Fonksiyonlar

- $A \neq \emptyset, B \neq \emptyset, A \subset \mathbb{R}, B \subset \mathbb{R}$

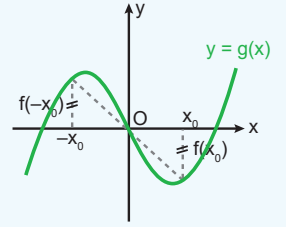
$f: A \rightarrow B$  olmak üzere  $f$  fonksiyonunun tanım kümesindeki her  $x$  için;

$f(-x) = f(x)$  şartını sağlayan  $f$  fonksiyonuna **çift fonksiyon** denir.

$f(-x) = -f(x)$  şartını sağlayan  $f$  fonksiyonuna **tek fonksiyon** denir.



Çift fonksiyon grafiği



Tek fonksiyon grafiği

- Çift fonksiyon grafikleri y-eksenine göre simetriktir.
- Tek fonksiyon grafikleri orjine göre simetriktir.

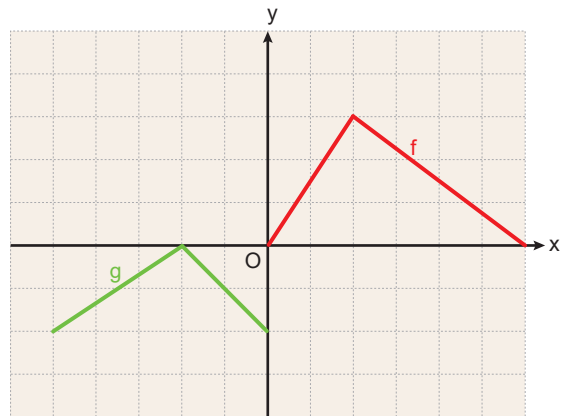


$A(a, b)$  noktasının

- x-eksenine göre simetrisi  $(a, -b)$
- y-eksenine göre simetrisi  $(-a, b)$
- orjine göre simetrisi  $(-a, -b)$

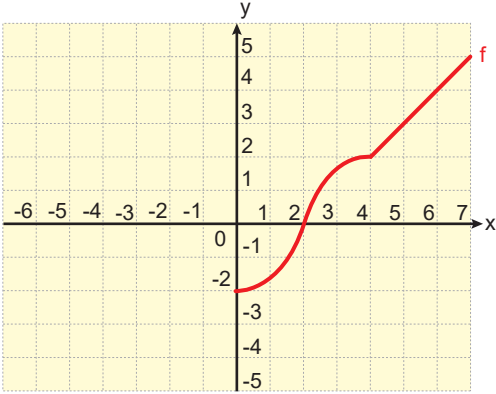
13.  $f$  tek  $g$  çift fonksiyon olmak üzere aşağıda bu fonksiyonların grafiklerinin bir parçası verilmiştir.

Eksik olan kısımları tamamlayınız.





14. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $f$  çift fonksiyonun grafiğinin bir parçası verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerin değerini bulunuz.

- a)  $f(-2) = \dots\dots$  d)  $f(0) + f(-7) = \dots\dots$   
b)  $f(4) = \dots\dots$  e)  $f(5) - f(-5) = \dots\dots$   
c)  $f(-6) = \dots\dots$  f)  $f(2) + f(-4) = \dots\dots$

15. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için aşağıdakiler bilinmektedir.

- $f$  fonksiyonu orijine göre,  $g$  fonksiyonu  $y$ -eksenine göre simetriktir.
- $f(5) = 3$  ve  $f(-2) = -1$
- $g(-3) = 4$  ve  $g(1) = -5$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin değerlerini bulunuz.

- a)  $f(-5) = \dots\dots$  d)  $g(-1) = \dots\dots$   
b)  $g(3) = \dots\dots$  e)  $\frac{f(10)}{f(-10)} = \dots\dots$   
c)  $f(2) = \dots\dots$  f)  $g(4) - g(-4) = \dots\dots$

16.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f$  tek fonksiyonu için

$$3f(x) + f(-x) = 2x^3 + 12x$$

eşitliği veriliyor.

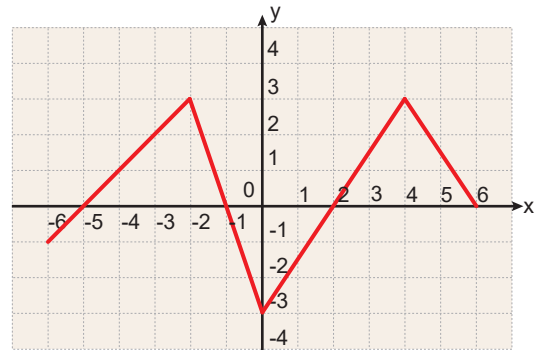
Buna göre,  $f(2)$  kaçtır?

17. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  çift fonksiyondur.

$$3f(x) + f(-x) = 6x^2 + 4$$

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

18. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $[-6, 6]$  aralığında tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



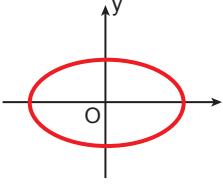
- a)  $f(x) = 0$  denklemini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerini bulunuz.  
b)  $f(x) > 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerini bulunuz.  
c)  $f(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerini bulunuz.



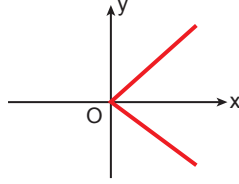
✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Aşağıdaki grafiklerden hangisi tanımlı olduğu kümelerde bir fonksiyon grafiğidir?

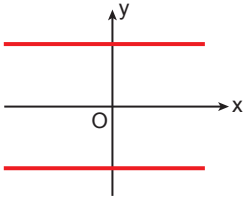
A)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



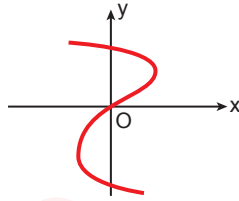
B)  $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$



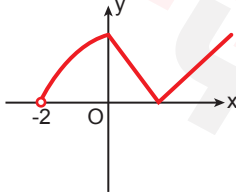
C)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



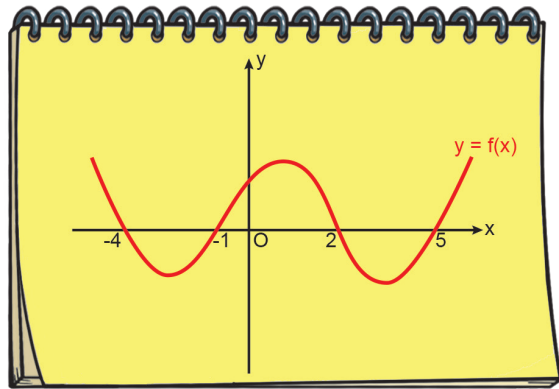
D)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



E)  $f: (-2, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$



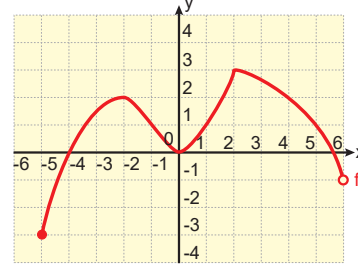
2. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $f(x) = 0$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

3. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $[-5, 6]$  aralığında tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $f$  fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

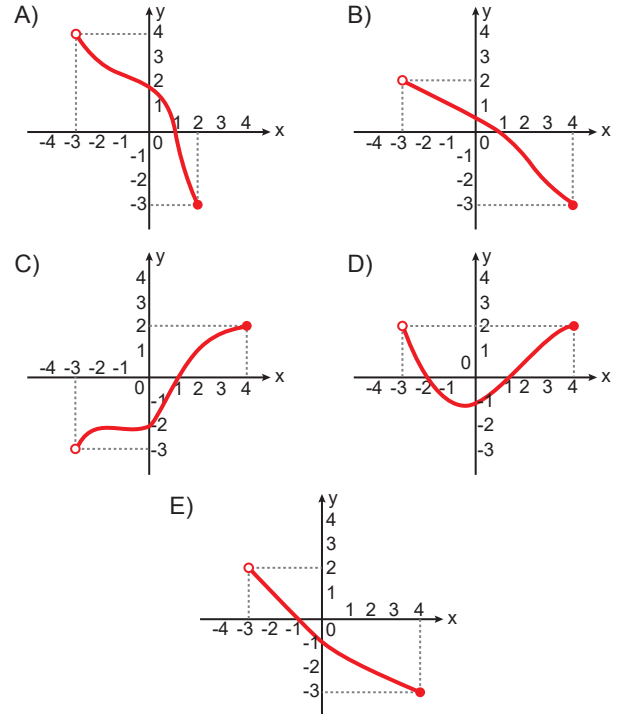
- A)  $(-4, -2)$  aralığında artandır.  
B)  $(2, 5)$  aralığında azalandır.  
C) Fonksiyonun 3 tane sıfırı vardır.  
D) Görüntü kümesinde 4 tane negatif tam sayı vardır.  
E) Maksimum noktası  $(2, 3)$  tür.

4. Bir  $f$  fonksiyonu için

- Tanım kümesi  $(-3, 4]$ , görüntü kümesi  $[-3, 2)$  dir.
- $f$  fonksiyonunun sıfırı 1'dir.
- $f$  azalan ve bire bir fonksiyondur.

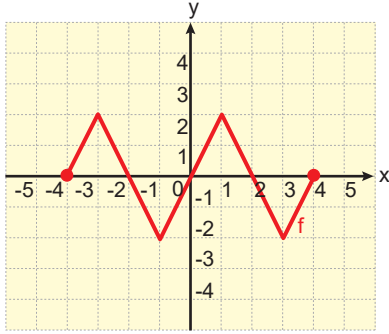
bilgileri veriliyor.

Buna göre  $f$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?





5. Aşağıda birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $f : [-4, 4] \rightarrow \mathbb{R}$  tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $f$  fonksiyonu için

- I.  $f(-x) = -f(x)$  dir.
- II.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-2, 2]$  aralığıdır.
- III.  $f$  fonksiyonu örtendir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

6. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu tek fonksiyondur.

$$f(x) - x \cdot f(-x) = x^2 + x$$

olduğuna göre  $f(2)$  kaçtır?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

7. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu çift fonksiyondur.

$$f(2) = 5 \text{ ve } f(-3) = -2$$

olduğuna göre

- I.  $f(-2) = 5$
- II.  $f(3) = 2$
- III.  $f(-2) + f(3) = 3$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

8. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı, grafiği el kaldırmadan çizilebilen  $f$  fonksiyonunun maksimum noktası yoktur. Fonksiyonun bir tane olan minimum noktası aynı zamanda fonksiyonun sıfırdır.

Buna göre

- I.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $\mathbb{R}^+$  dır.
- II.  $f$  fonksiyonu bire bir değildir.
- III.  $f(x) = -1$  denkleminin çözüm kümesi boş kümedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

 **$f(x) = x^2$  Biçimindeki Karesel Fonksiyon**

- Gerçek sayılarda tanımlı  $f(x) = x^2$  biçimindeki  $f$  fonksiyonu **karesel referans** fonksiyondur.
- $f(x) = x^2$  fonksiyonunda  $x$ , tüm gerçek sayı değerlerini alabilir.

Bu sebeple  $f$  fonksiyonunun **en geniş tanım kümesi** **gerçek sayılardır**.

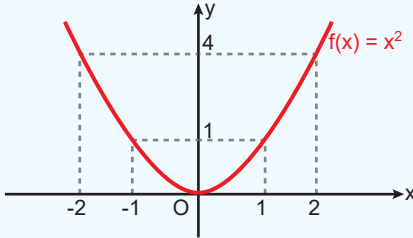
$f$  fonksiyonu,  $x$ 'in aldığı tüm gerçek sayı değerlerini yine bir gerçek sayı ile eşleştirir. Bu sebeple **değer kümesi** **gerçek sayılardır**.

Buradan  $y = f(x) = x^2$  fonksiyonu  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  biçiminde tanımlanır.

- $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon olarak tanımlanır.

$$f(2) = 4, f(-3) = 9, f(-1) = 1, \dots$$

- $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonun dik koordinat düzleminde grafiği aşağıdaki **parabolik** eğridir.



1. Aşağıda koordinatları verilen noktaların karesel referans fonksiyonun üzerinde olanları "✓" olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐  $(-1, 1)$

c) ☐  $(3, 9)$

b) ☐  $(2, 2)$

d) ☐  $(0, 0)$

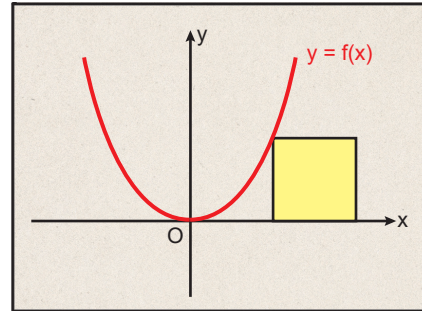
2.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = (a - 2)x^2 + (b + 3)x$$

**fonksiyonu karesel referans fonksiyon olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?**

3.  $A(-4, -3m + 1)$  noktası karesel referans fonksiyonun üzerinde olduğuna göre  $m$  kaçtır?

4. Şekilde bir köşesi karesel referans fonksiyon üzerinde bir kenarı  $x$ -ekseni üzerinde olan boyalı kare verilmiştir.



Sarı boyalı karenin  $x$ -ekseni üzerindeki kenarının orjine en yakın uzaklığı 2 birimdir.

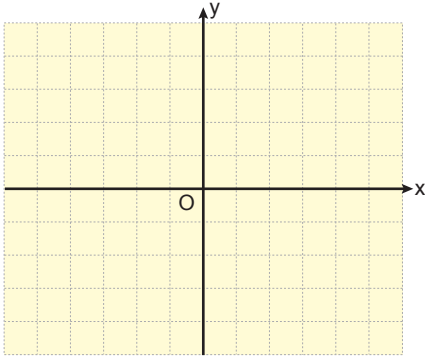
**Buna göre karenin alanı kaç birimdir?**



5.  $f : [-4, 3] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2$

biçiminde tanımlı karesel fonksiyonu veriliyor.

a)  $f$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



b) Fonksiyonun görüntü kümesini belirleyiniz.

c) Fonksiyonun işaretini inceleyiniz.

d) Fonksiyonun sıfırını bulunuz.

e) Fonksiyonun artan ve azalan olduğu aralıkları bulunuz.

f) Maksimum-minimum değerlerini bulunuz.

g) Fonksiyonun birebirliğini inceleyiniz.

h) Fonksiyonun örtenliğini inceleyiniz.

k) Fonksiyonun teklik-çiftlik durumunu inceleyiniz.

### Karesel Referans Fonksiyonundan Türetilen $g(x) = a f(x \mp r) \mp k$ Fonksiyonu

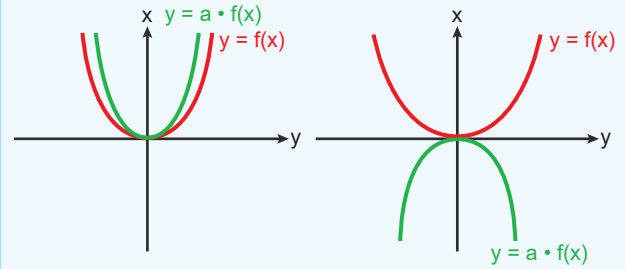
$a, r, k \in \mathbb{R}, a \neq 0$  olmak üzere

- $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = a \cdot (x + r)^2 + k$

şeklinde tanımlanan fonksiyonların cebirsel temsili **karesel fonksiyon** grafiği ise **parabol** olarak adlandırılır.

$f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon olmak üzere

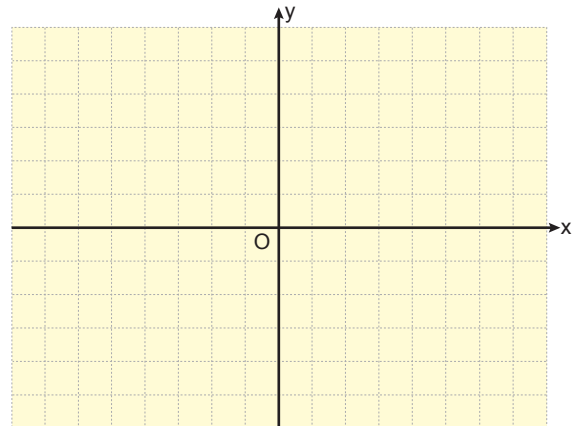
- $f(x) = x^2$  fonksiyonunda  $x$ , tüm gerçekte sayı değerlerini alabilir.
- $y = a \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği üzerindeki noktaların değerlerini  $a$  katı ile eşler.  $a \in \mathbb{R} - (-1, 1)$  için grafiğin kolları daralarak birbirine yaklaşır.



$a < 0$  ise  $y = |a| \cdot f(x)$  grafiği çizilir ve bu grafiğin  $x$ -eksenine göre yansıması alınır.

6.  $f(x) = 2x^2, g(x) = 3x^2, h(x) = -x^2$

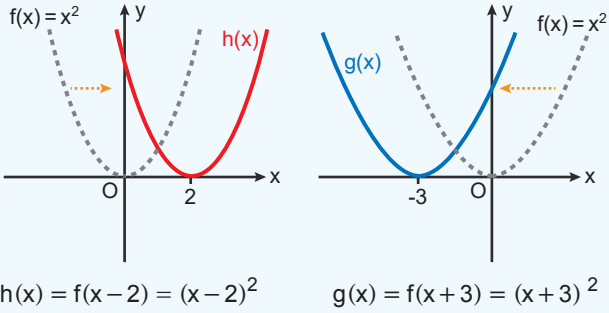
$m(x) = -4x^2$  karesel fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.





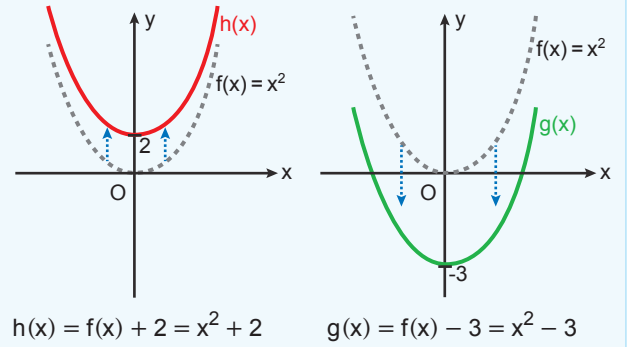
$f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon  $r > 0$  olmak üzere

- $y = f(x + r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$ 'in grafiğini yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sola doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x - r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$ 'in grafiğini yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sağa doğru ötelenmesiyle elde edilir.



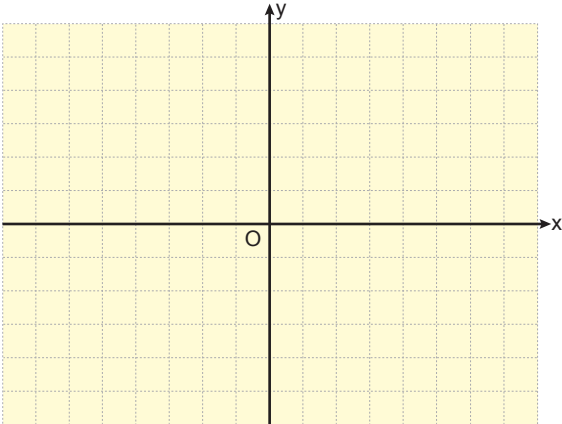
$f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon  $k > 0$  olmak üzere

- $y = f(x) + k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$ 'in grafiğini y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim yukarı doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x) - k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$ 'in grafiğini y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim aşağı doğru ötelenmesiyle elde edilir.



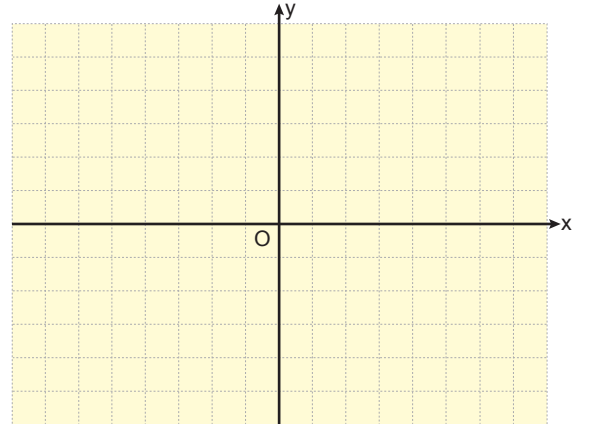
7.  $f(x) = (x-1)^2$  ve  $g(x) = (x-4)^2$

karesel fonksiyonlarının grafiklerini  $f(x) = x^2$  fonksiyonunu referans alarak çiziniz.



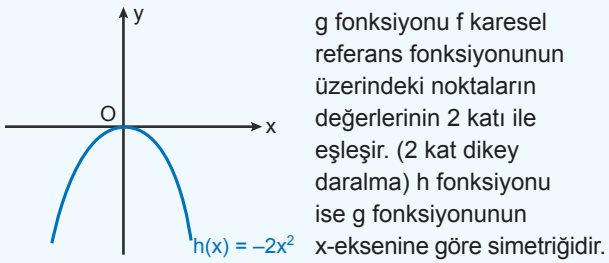
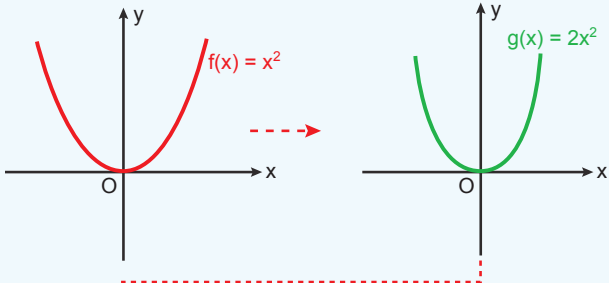
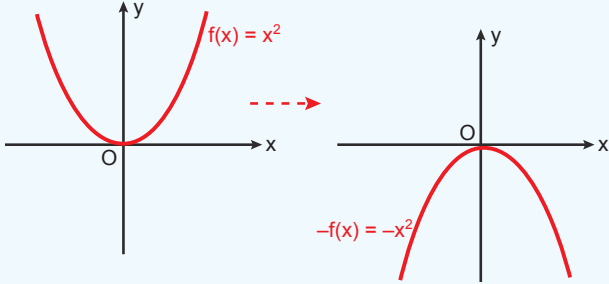
8.  $f(x) = x^2 + 1$  ve  $g(x) = x^2 - 5$

karesel fonksiyonlarının grafiklerini  $f(x) = x^2$  fonksiyonunu referans alarak çiziniz.

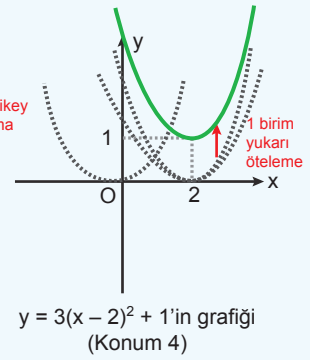
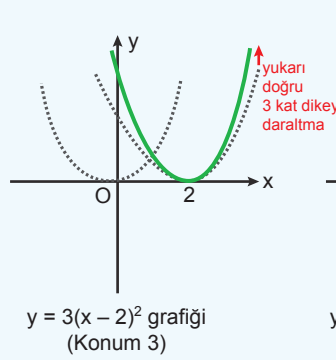
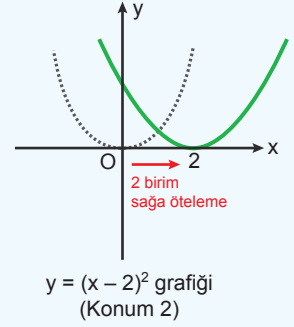
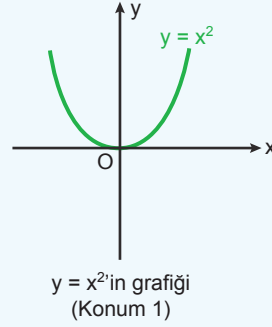


$f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon olmak üzere

- $y = -f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin x-eksenine göre yansımasıdır.

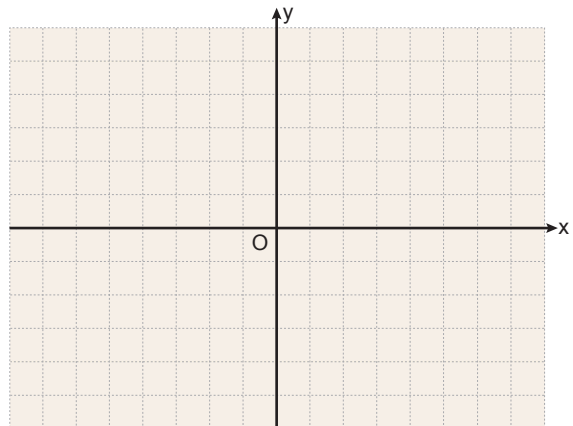


$f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyona dönüşümler yaparak  $y = g(x) = 3(x - 2)^2 + 1$  karesel fonksiyonunun grafiğini çizelim.



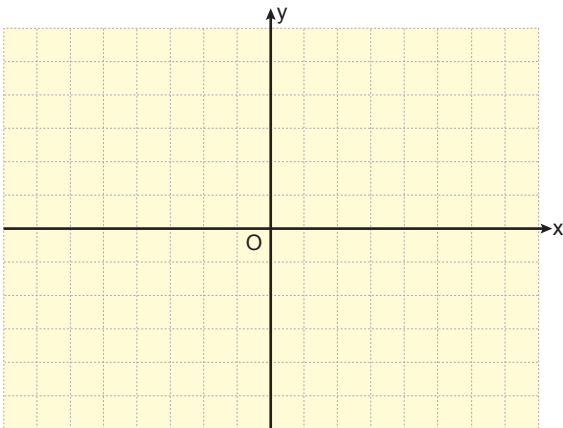
10. Aşağıda cebirsel temsili verilen karesel fonksiyonların grafiğini  $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonuna dönüşümler yaparak çiziniz.

a)  $f(x) = (x - 1)^2 + 2$



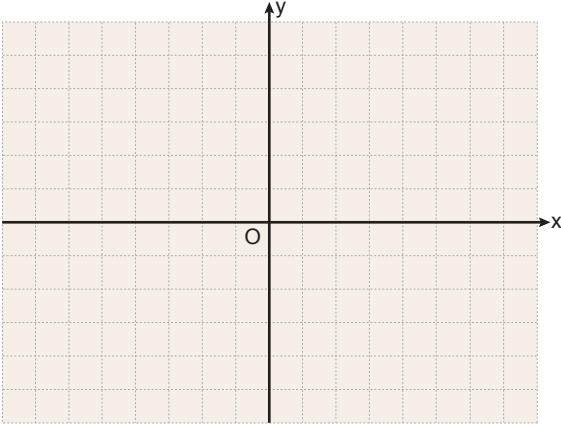
9.  $f(x) = -3x^2$  ve  $g(x) = -5x^2$

karesel fonksiyonlarının grafiklerini  $f(x) = x^2$  fonksiyonunu referans alarak çiziniz.

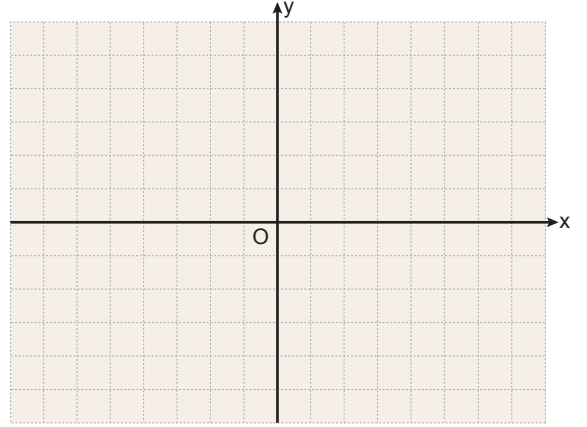




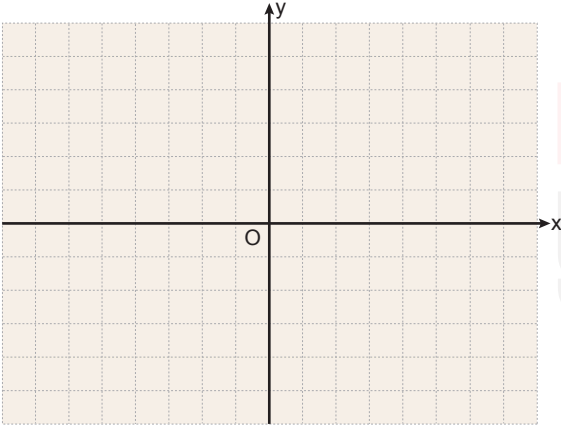
b)  $f(x) = 2x^2 + 3$



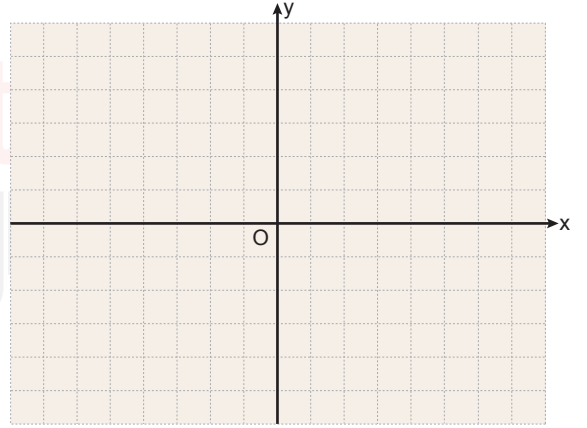
e)  $f(x) = -(x + 3)^2 + 1$



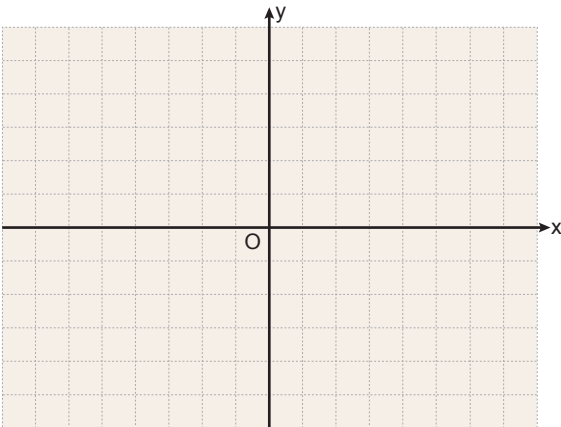
c)  $f(x) = -(x - 2)^2$



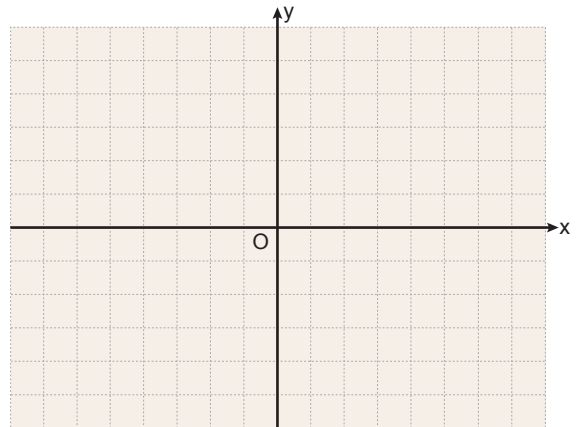
f)  $f(x) = 2(x + 1)^2 + 3$



d)  $f(x) = (x - 1)^2 - 2$



g)  $f(x) = -2(x - 1)^2 + 2$

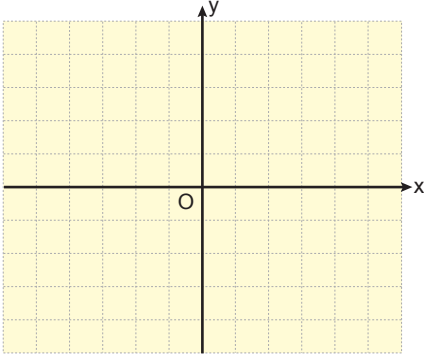




11.  $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonu aşağıdaki dönüşümleri yaparak elde edilen karesel fonksiyonların cebirsel ifadelerini yazarak grafiğini çiziniz.

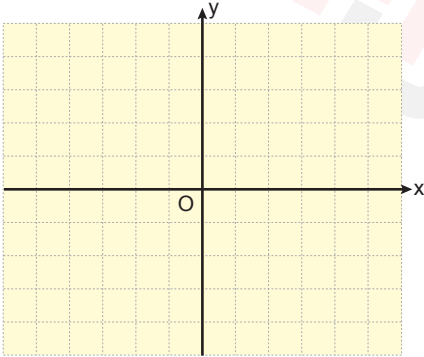
a) 3 kat dikey daralma

Cebirsel ifade: .....



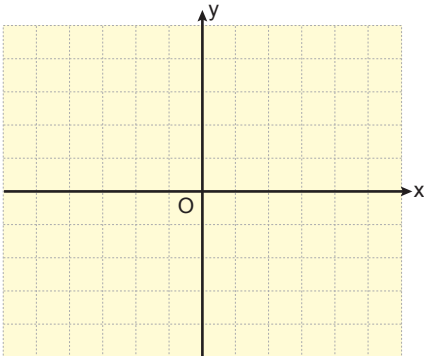
b) x-eksenine göre yansıma dönüşümü

Cebirsel ifade: .....



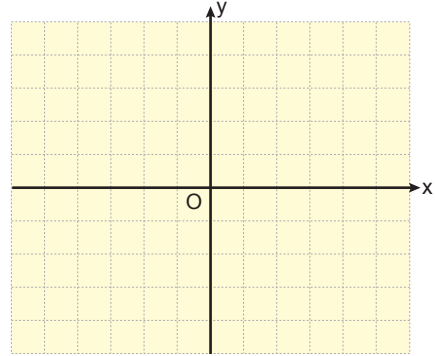
c) 2 kat dikey daralma, x-eksenine göre yansıma dönüşümü

Cebirsel ifade: .....



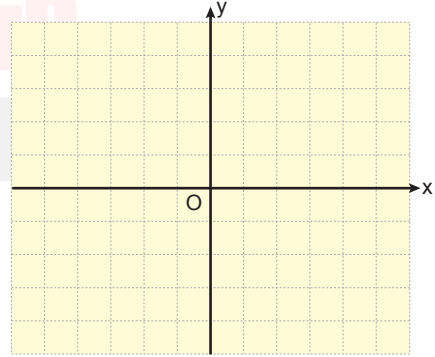
d) x-ekseni boyunca negatif yönde 1 birim, y-ekseni boyunca negatif yönde 3 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel ifade: .....



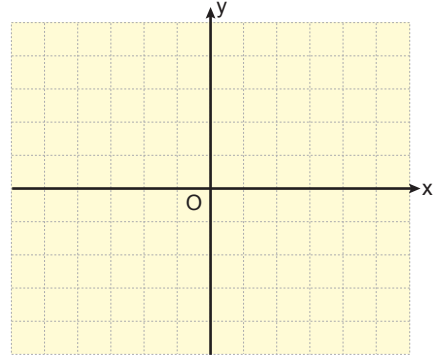
e) x-ekseni boyunca pozitif yönde 2 birim, y-ekseni boyunca pozitif yönde 2 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel ifade: .....



f) x-eksenine göre yansıma dönüşümü, x-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim, y-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel ifade: .....







✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

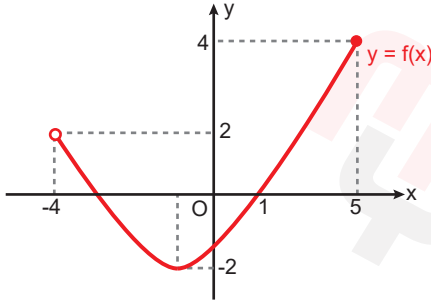
1.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f$  karesel referans fonksiyonu için

- I.  $f(2) = 4$   
II.  $f(-3) = 6$   
III.  $f(-1) = 1$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

2. Şekilde  $f(x) = x^2$  fonksiyonunun referans olarak oluşturulan  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I.  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $(-4, 5]$  aralığıdır.  
II.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-2, 4]$  aralığıdır.  
III.  $f$  fonksiyonu  $(-4, 5]$  aralığında artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

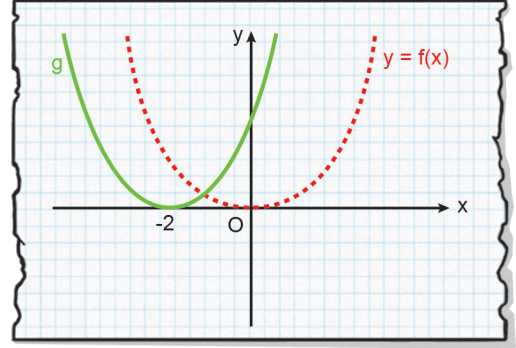
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

3. Karesel referans fonksiyonunun grafiği üzerindeki bir A noktasının ordinatı 9'dur.

Buna göre A noktasının apsisinin alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

- A) -9      B) -6      C) 0      D) 3      E) 9

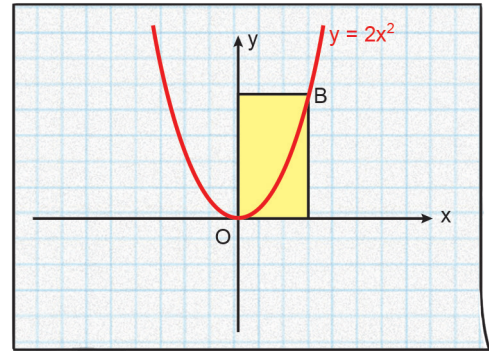
4. Aşağıda  $y = f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonun yardımıyla  $g$  fonksiyonunun grafiği elde edilmiştir.



Buna göre  $g$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $g(x) = f(2x)$       B)  $g(x) = f(x - 2)$   
C)  $g(x) = f(x) - 2$       D)  $g(x) = f(x) + 2$   
E)  $g(x) = f(x + 2)$

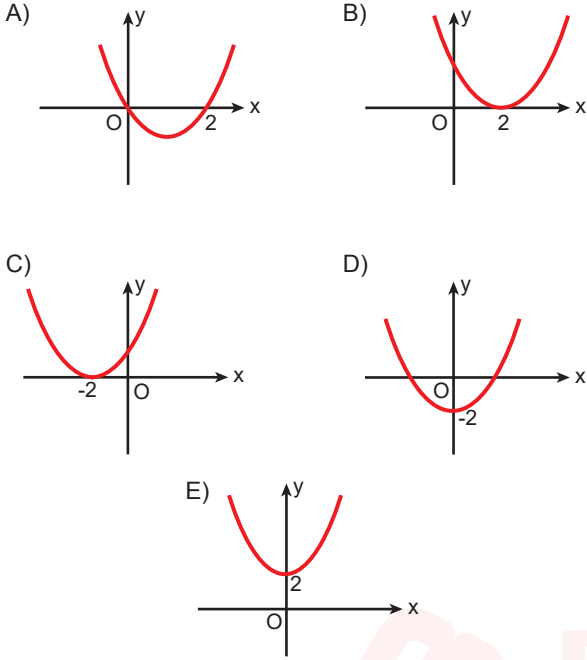
5. Şekilde köşesi karesel  $f(x) = 2x^2$  parabolünün üzerinde iki kenarı eksenler üzerinde olan sarı boyalı dikdörtgen verilmiştir.



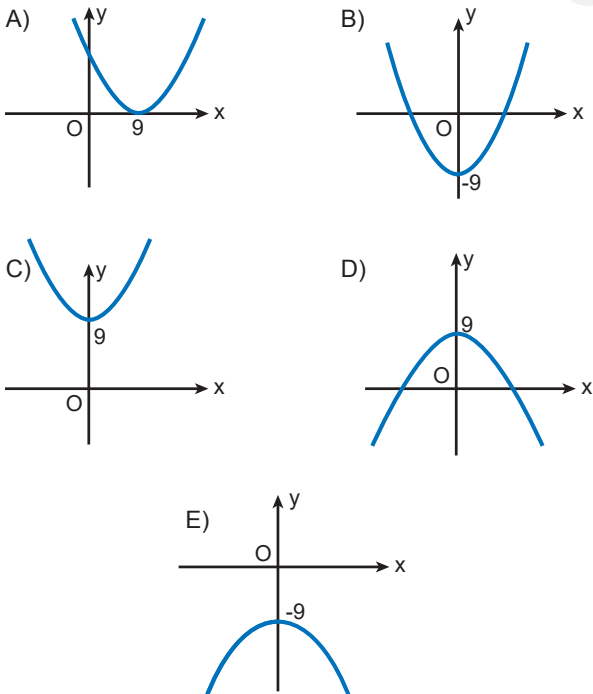
B noktasının apsisi 2 olduğuna göre dikdörtgenin çevresi kaç birimdir?

- A) 18      B) 20      C) 24      D) 28      E) 30

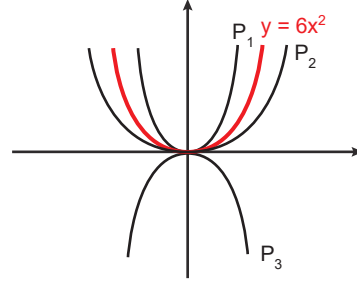
6.  $f(x) = x^2 + 2$  parabolünün grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



7.  $f(x) = x^2 - 9$  parabolünün grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



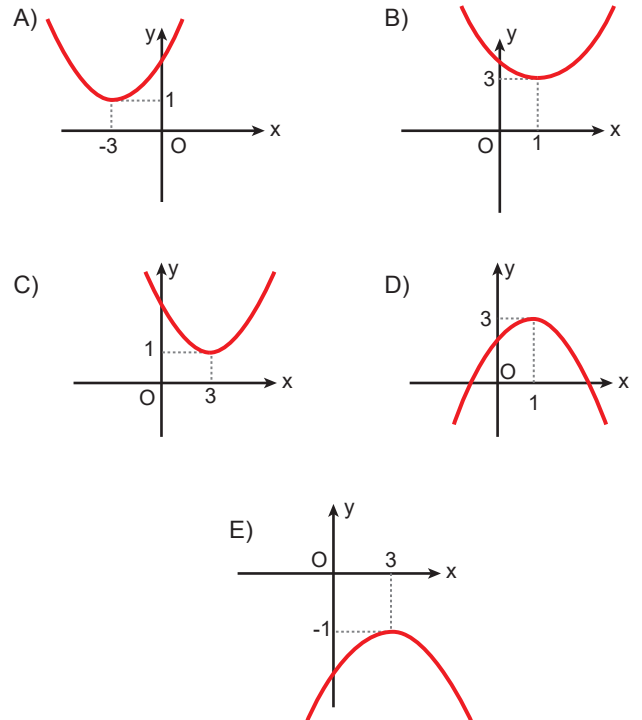
8. Aşağıdaki şekilde  $y = 6x^2$  parabolü kırmızı renk ile çizilmiştir.  $P_1, P_2, P_3$  ise aynı dik koordinat düzleminde çizilmiş diğer parabolleri belirtmektedir.



Buna göre,  $P_1, P_2, P_3$  ile belirtilen parabolere aşağıdakilerden hangisi olabilir?

|    | $P_1$  | $P_2$  | $P_3$   |
|----|--------|--------|---------|
| A) | $8x^2$ | $7x^2$ | $-8x^2$ |
| B) | $4x^2$ | $7x^2$ | $-6x^2$ |
| C) | $9x^2$ | $5x^2$ | $-7x^2$ |
| D) | $4x^2$ | $5x^2$ | $6x^2$  |
| E) | $7x^2$ | $8x^2$ | $-7x^2$ |

9.  $f(x) = (x - 3)^2 + 1$  parabolünün grafiği aşağıdakilerden hangisidir?





10.  $y = x^2$  parabolüne analitik düzlemde aşağıdaki dönüşümler yapılıyor.

- I. x-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim ötelenğinde  $y = (x + 1)^2$  fonksiyonu elde edilir.
- II. y-ekseni boyunca negatif yönde 2 birim ötelenirse  $y = x^2 - 2$  fonksiyonu elde edilir.
- III. x-eksenine göre yansıması ile  $y = -x^2$  fonksiyonu elde edilir.

Buna göre verilen dönüşümlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

11. f ve g doğrusal fonksiyonlar olmak üzere,  $f \cdot g$  çarpım fonksiyonu karesel referans fonksiyonudur.

$f(2) = 6$  olduğuna göre,  $g(6)$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 18

12. f doğrusal fonksiyon, g karesel referans fonksiyonu olmak üzere,

$$f(1) = g(2)$$

$$f(2) = g(4)$$

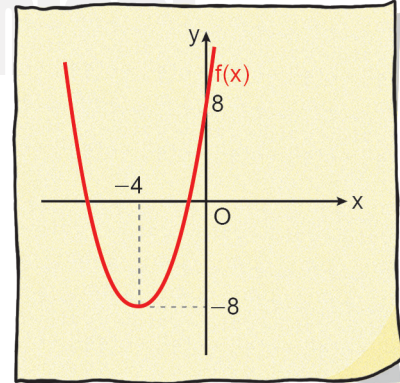
olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

- A) 24      B) 28      C) 30      D) 32      E) 34

13.  $y = f(x)$  karesel referans fonksiyonunun her x değerine karşılık gelen y değerinin 4 katı alınarak elde edilen yeni karesel fonksiyonun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(x - 4)^2$       B)  $(x + 4)^2$       C)  $4x^2$   
D)  $x^2 + 4$       E)  $x^2 - 4$

14. Şekilde karesel referans fonksiyonunun x eksenini ve y eksenini boyunca ötelenmesi ile oluşturulan f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre f fonksiyonunun cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = x^2 + 4x + 4$       B)  $f(x) = x^2 - 8x$   
C)  $f(x) = x^2 + 8x + 8$       D)  $f(x) = x^2 + 8x + 4$   
E)  $f(x) = x^2 - 4x + 4$



15.  $y = x^2$  karesel fonksiyonunun grafiği x-ekseni boyunca negatif yönde 3 birim ötelendiğinde  $y = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu elde ediliyor.

**Buna göre  $a + b + c$  toplamı kaçtır?**

- A) 4      B) 6      C) 12      D) 16      E) 18

16. a bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, karesel referans fonksiyonunun grafiği önce x-ekseni boyunca pozitif yönde a birim öteleniyor, sonra elde edilen grafik y-ekseni boyunca pozitif yönde a birim ötelendiğinde  $g(x) = x^2 - 6x + b$  fonksiyonu elde ediliyor.

**Buna göre b kaçtır?**

- A) 6      B) 9      C) 12      D) 15      E) 18

17. A, karesel referans fonksiyonunun grafiği üzerindeki bir nokta olmak üzere, bu grafik eksenlerden biri boyunca ötelendiğinde A noktasının ordinatının 3 arttığı görülüyor.

**Buna göre öteleme sonucunda elde edile grafiğin cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $f(x) = (x + 3)^2$       B)  $f(x) = x^2 + 3$   
C)  $f(x) = x^2 + 3x$       D)  $f(x) = (x - 3)^2$   
E)  $f(x) = x^2 - 3$

18. k bir gerçel sayı olmak üzere,  $f(x) = x^2 + (k - 4)x - k$  fonksiyonunun minimum noktası y-ekseni üzerindedir.

**Buna göre k kaçtır?**

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 10

19. a bir gerçel sayı olmak üzere,  $f(x) = -x^2 + (a - 2)x - a$  fonksiyonunun maksimum noktası y-ekseni üzerindedir.

**Buna göre f(a) kaçtır?**

- A) -6      B) -4      C) -2      D) 0      E) 2

20. a bir gerçel sayı olmak üzere,  $f(x) = x^2 + ax + a$  fonksiyonunun minimum noktası x-ekseni üzerindedir.

**Buna göre a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?**

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 10

## Karesel Fonksiyonların Sıfırı ve Eksenleri Kestiği Noktalar

- $f(x) = 0$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerine **f fonksiyonunun sıfırı** denir.

$f(x) = (x-2)^2 - 4$  fonksiyonunun sıfırı

$$(x-2)^2 - 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 4$$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ x-2=2 & x-2=-2 \\ x=4 & x=0 \end{array}$$

Benzer şekilde  $f(x) = x^2 + 2x - 8$

fonksiyonunun sıfırını çarpanlara ayırarak

$$x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x+4) \cdot (x-2) = 0$$

|     |      |                |
|-----|------|----------------|
| $x$ | $4$  | $x+4=0, x-2=0$ |
| $x$ | $-2$ | $x=-4, x=2$    |

biçiminde buluruz.

- Karesel fonksiyonların sıfırları aynı zamanda x-eksenini kestiği noktalardır.**
- $y = f(x)$  karesel fonksiyonun y-eksenini kestiği nokta  $x = 0$  için  $y = f(0)$  dır.**

$f(x) = -3(x-2)^2 + 3$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktalar,  $f(x) = 0$  için x-eksenini kestiği noktalar bulunur.

$$-3(x-2)^2 + 3 = 0 \Rightarrow \frac{-3(x-2)^2}{-3} = \frac{-3}{-3}$$

$$(x-2)^2 = 1$$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ x-2=1 & x-2=-1 \\ x=3 & x=1 \end{array}$$

x-eksenini kestiği noktalar  $(3, 0)$  ve  $(1, 0)$ 'dir.

$x = 0$  için y-eksenini kestiği noktalar bulunur.

$$\begin{array}{l} x = 0 \text{ için } f(0) = -3(0-2)^2 - 3 \\ \quad = -3 \cdot (4) - 3 \\ \quad = -12 - 3 \\ \quad = -15 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} x = 0 \text{ için } f(0) = -3(0-2)^2 - 3 \\ \quad = -3 \cdot (4) - 3 \\ \quad = -12 - 3 \\ \quad = -15 \end{array}} \right\} \text{y-eksenini kestiği nokta } (0, -15) \text{ dir.}$$

1.  $f(x) = -2(x-3)^2 + a$

karesel fonksiyonunun sıfırlarından biri 2 olduğuna göre  $a$  kaçtır?

2.  $f(x) = (x-1)^2 - 16$

karesel fonksiyonunun x-eksenini kestiği noktaların apsisi çarpımı kaçtır?

3. Aşağıda verilen karesel fonksiyonların y-eksenini kestiği noktayı bulunuz.

a)  $f(x) = x^2 + x - 1$

c)  $h(x) = -3(x-3)^2 + 8$

b)  $g(x) = 3x^2 + 2$

d)  $k(x) = 3x^2 - 6x$

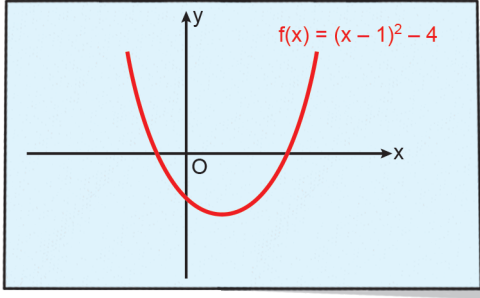
4.  $f(x) = (x-3)^2 - 2$  karesel fonksiyonunun

a) Sıfırlarını bulunuz.

b) x-eksenini kestiği noktaların koordinatlarını bulunuz.

c) y-eksenini kestiği noktaların koordinatlarını bulunuz.

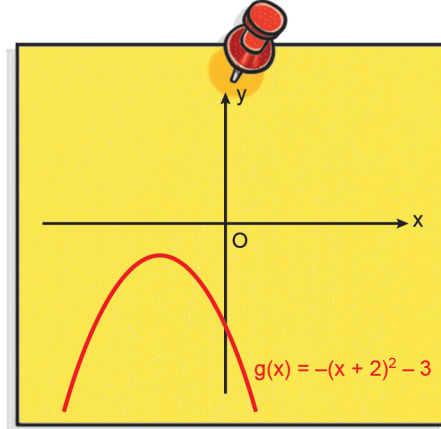
5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde karesel f fonksiyonuna ait parabol grafiği verilmiştir.



Buna göre

- f fonksiyonunun sıfırlarını bulunuz.
- f fonksiyonunun x-eksenini kestiği noktaların koordinatlarını bulunuz.
- f fonksiyonunun y-eksenini kestiği noktanın koordinatlarını bulunuz.
- f fonksiyonunun tanım kümesini bulunuz.
- f fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde karesel g fonksiyonuna ait parabol grafiği verilmiştir.



Buna göre

- g fonksiyonunun sıfırlarını bulunuz.
- g fonksiyonunun x-eksenini kesmediğini cebirsel işlem yaparak gösteriniz.
- g fonksiyonunun y-eksenini kestiği noktanın koordinatlarını bulunuz.
- g fonksiyonunun tanım kümesini bulunuz.
- g fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.



## $f(x) = ax^2 + bx + c$ Karesel Fonksiyonun İşareti

- $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun işareti incelenirken işaret tablosu yapılır.
- $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu birinci dereceden çarpanlarına ayrılarak fonksiyonun sıfırları bulunur.

$$f(x) = ax^2 + bx + c = (mx + n) \cdot (px + k)$$

$$mx + n = 0 \quad px + k = 0$$

$$\text{sıfırları } x = -\frac{n}{m}, \quad x = -\frac{k}{p}$$

- Fonksiyonun sıfırları işaret tablosuna küçükten büyüğe doğru yerleştirilir. Birinci dereceden çarpanların katsayılarının çarpımının yani  $m \cdot p$ 'nin farklı durumlarına göre

$$-\frac{n}{m} < -\frac{k}{p} \text{ olmak üzere}$$

|                        | $-\infty$               | $-\frac{n}{m}$         | $-\frac{k}{p}$          | $+\infty$ |
|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| $f(x) = ax^2 + bx + c$ | a'nın işaretinin aynısı | a'nın işaretinin tersi | a'nın işaretinin aynısı |           |

biçiminde yazılır.

7. Aşağıda verilen karesel fonksiyonları birinci dereceden çarpanlarına ayırınız.

a)  $f(x) = x^2 + 5x + 6$

d)  $k(x) = x^2 - 9$

b)  $g(x) = x^2 - 3x - 4$

e)  $m(x) = 2x^2 - 12x + 10$

c)  $h(x) = x^2 - 5x$

f)  $n(x) = 3x^2 + x - 2$

8.  $f(x) = x^2 - 2x - 8$

karesel fonksiyonunun işaret incelemesini tablo çizerek yapınız.

9.  $f(x) = x^2 - 25$

karesel fonksiyonunun işaret incelemesini tablo çizerek yapınız.

10.  $f(x) = -x^2 - x + 6$

karesel fonksiyonunun işaret incelemesini tablo çizerek yapınız.

## Karesel Fonksiyonların Maksimum-Minimum Değeri

- $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun

$a > 0$  ise minimum değeri

$a < 0$  ise maksimum değeri

$f\left(-\frac{b}{2a}\right)$  ile hesaplanır.

- Maksimum-minimum noktasının koordinatları

$\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$  dir.

**Örnek:**  $f(x) = x^2 - 6x + 5$  fonksiyonu için

$a = 1, b = -6$  dir.

$a > 0$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun minimum değeri vardır.

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{(-6)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{Minimum değeri } f\left(-\frac{b}{2a}\right) = f(3) = 3^2 - 6 \cdot 3 + 5$$

$$9 - 18 + 5 = -4 \text{ dir.}$$

Minimum noktası  $(3, -4)$  dir.

- $f(x) = a \cdot (x + r)^2 + k$  ( $a, r, k \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$ )

$a > 0$  için minimum değeri  $k$ , minimum noktası  $(-r, k)$  dir.

$a < 0$  için maksimum değeri  $k$ , maksimum noktası  $(-r, k)$  dir.

**Örnek:**  $f(x) = -2(x - 3)^2 + 4$  fonksiyonu için

$a = -2, r = -3$  ve  $k = 4$  dir.

$a < 0$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun maksimum değeri vardır.

O halde maksimum değer  $-r = 3$  maksimum nokta  $(3, 4)$  bulunur.

11. Aşağıda verilen karesel fonksiyonların var olan maksimum-minimum noktalarını bulunuz.

a)  $f(x) = x^2 + 2$

Maksimum : .....

Minimum : .....

b)  $f(x) = -2(x - 4)^2 - 1$

Maksimum : .....

Minimum : .....

c)  $f(x) = 4 \cdot (x - 1)^2 + 2$

Maksimum : .....

Minimum : .....

d)  $f(x) = x^2 + 6x - 7$

Maksimum : .....

Minimum : .....

e)  $f(x) = -x^2 + 4x - 3$

Maksimum : .....

Minimum : .....

f)  $f(x) = -x^2 + 4$

Maksimum : .....

Minimum : .....

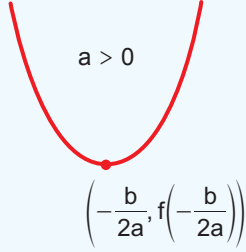




- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  $y = ax^2 + bx + c$  karesel fonksiyonunun (parabolünün) grafiği için

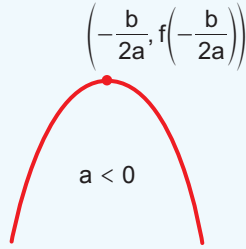
$a > 0$  ise parabolün kolları yukarı doğrudur.

$x = -\frac{b}{2a}$  için fonksiyonun **en küçük** değeri  $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$  dır.



$a < 0$  ise parabolün kolları aşağı doğrudur.

$x = -\frac{b}{2a}$  için fonksiyonun **en büyük** değeri  $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$  dır.



12.  $f(x) = x^2 + mx + 5$

fonksiyonu en küçük değerini aldığı noktanın apsisi 2'dir.

Buna göre  $m$  kaçtır?

13.  $f(x) = -x^2 + nx + 1$

fonksiyonu en büyük değerini aldığı noktanın apsisi  $-3$ 'tür.

Buna göre  $n$  kaçtır?

14. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu  $f(x) = -x^2 + 4x + n$  olarak veriliyor.

$f$  fonksiyonunun alabileceği en büyük değer 5 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

15. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu  $f(x) = x^2 - 2x + k$  olarak veriliyor.

$f$  fonksiyonunun alabileceği en küçük değer 4 olduğuna göre,  $k$  kaçtır?



## $f(x) = ax^2 + bx + c$ Formundaki Karesel Fonksiyonların Tam Kare Formuna Dönüştürülmesi

- $x^2 + mx$  ifadesini tam kareye tamamlamak için, bu ifadeye  $\left(\frac{m}{2}\right)^2$  eklersek yeni ifade

$$x^2 + mx + \left(\frac{m}{2}\right)^2 = \left(x + \frac{m}{2}\right)^2$$

tam kare ifadesine dönüşür.

**Örneğin;**  $x^2 + 6x$  ifadesini tam kare yapalım.

$$\text{İfadeye } \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 3^2 = 9 \text{ eklersek}$$

$$x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2 \text{ bulunur.}$$

- $a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$  olmak üzere  $f(x) = ax^2 + bx + c$  karesel fonksiyonu tam kare yapılırken ifade önce  $a$  parantezine alınarak  $x^2$  nin katsayısı 1 yapılır. Daha sonra parantez içindeki ifadeye  $x$ 'li terimin katsayısının yarısının karesi eklenip çıkarılır.

**Örneğin;**  $f(x) = 2x^2 - 8x + 12$  ifadesini tam kare formuna dönüştürelim.

$$f(x) = 2(x^2 - 4x + 6)$$

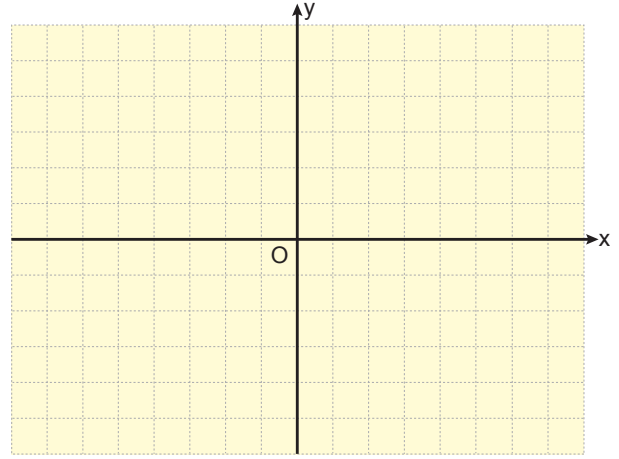
$$\Rightarrow f(x) = 2\left(x^2 - 4x + \left(-\frac{4}{2}\right)^2 - \left(-\frac{4}{2}\right)^2 + 6\right)$$

$$\Rightarrow f(x) = 2(\underbrace{x^2 - 4x + 4}_{(x-2)^2} - 4 + 6)$$

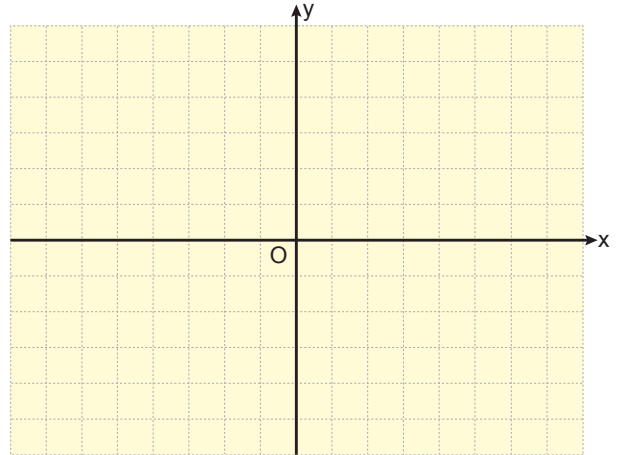
$$\Rightarrow f(x) = 2((x-2)^2 + 2) = 2(x-2)^2 + 4$$

16. Aşağıda  $f(x) = ax^2 + bx + c$  biçiminde verilen karesel fonksiyonları tam kareye tamamlayarak grafiklerini çiziniz.

a)  $f(x) = x^2 + 4x$



b)  $f(x) = -x^2 - 2x + 8$



**Karesel Fonksiyonların Simetri Doğrusu**

- $f(x) = ax^2 + bx + c$  biçimindeki karesel fonksiyonun simetri doğrusu  $x = -\frac{b}{2a}$  dır.

**Örnek:**  $f(x) = x^2 + 6x + 5$  karesel fonksiyonunun simetri eksenini

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{6}{2} = -3 \text{ olduğunda}$$

$x = -3$  doğrusudur.

- $f(x) = a \cdot (x + r)^2 + k$  biçimindeki karesel fonksiyonun simetri doğrusu  $x = -r$  dir.

**Örnek:**  $f(x) = 2 \cdot (x + 3)^2 + 5$  karesel fonksiyonunun simetri eksenini

$x = -r$  yani  $x = -3$  doğrusudur.

17. Aşağıda verilen karesel fonksiyonların simetri doğrusunu bulunuz.

a)  $f(x) = x^2 - 10x + 24$

Simetri doğrusu : .....

b)  $g(x) = -x^2 - 2x + 3$

Simetri doğrusu : .....

c)  $h(x) = -2(x + 1)^2 + 2$

Simetri doğrusu : .....

d)  $k(x) = 3(x - 4)^2$

Simetri doğrusu : .....

18.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + kx - 8$

fonksiyonunun grafiğinin simetri doğrusu  $x = 3$  olduğuna göre  $k$  kaçtır?

19.  $f(x) = x^2 - (2m - 4)x - 5$

fonksiyonunun simetri eksenini  $x = 3$  doğrusu olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

20.  $f(x) = x^2 + (m - 1)x + 2m + 3$

parabolünün grafiği  $x - 3 = 0$  doğrusuna göre simetriktir.

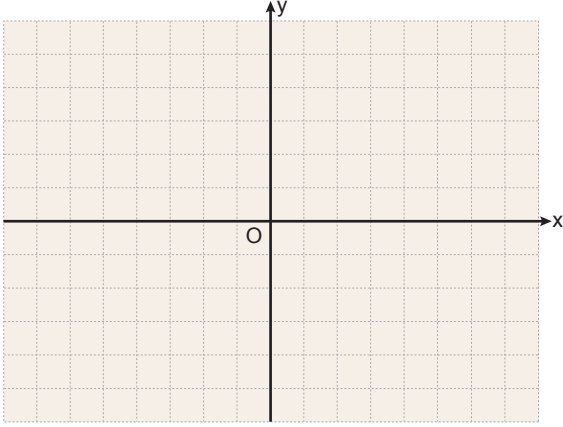
Buna göre,  $f(x)$  in grafiğinin  $y$ -eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?



21.  $f(x) = x^2 - 4x$

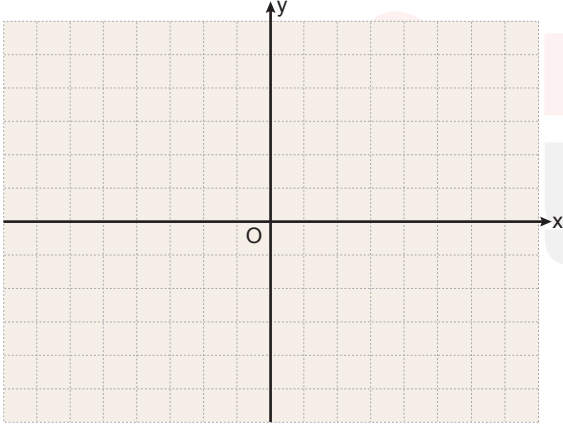
fonksiyonunun aşağıda verilen tanım aralıklarında grafiğini çizip görüntü kümesini bulunuz.

a)  $x \geq 0$



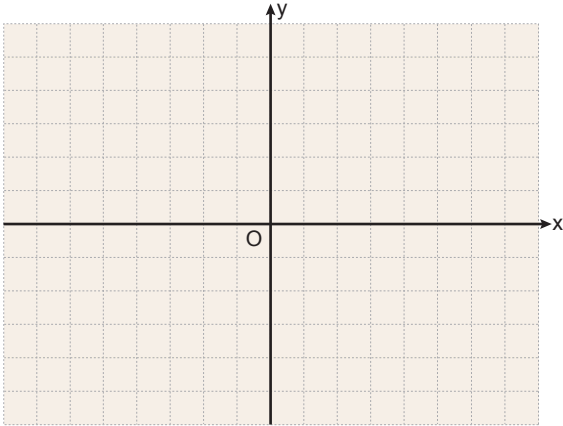
Görüntü kümesi : .....

b)  $-4 \leq x < -1$



Görüntü kümesi : .....

c)  $-2 \leq x \leq 5$

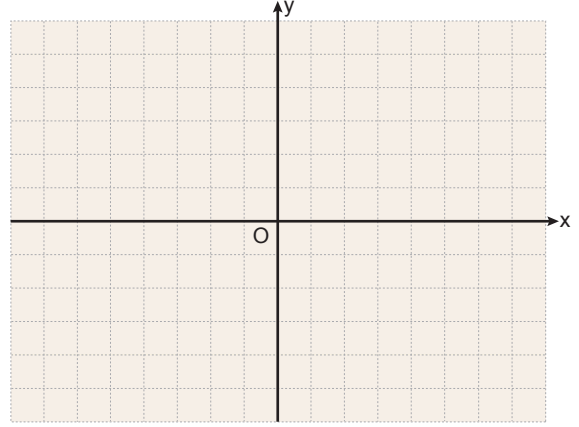


Görüntü kümesi : .....

22.  $f(x) = (x - 2)^2 - 16$

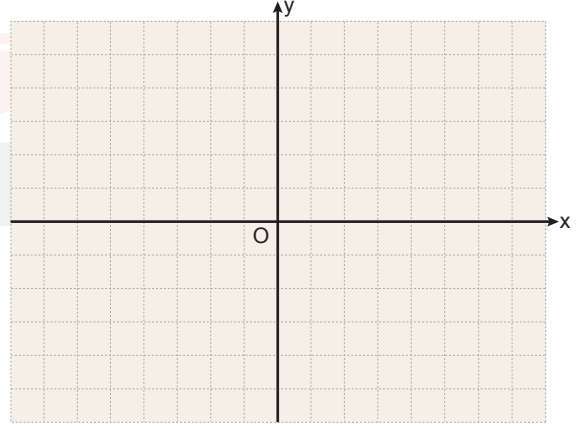
fonksiyonunun aşağıda verilen tanım aralıklarında grafiğini çizip görüntü kümesini bulunuz.

a)  $x \leq 0$



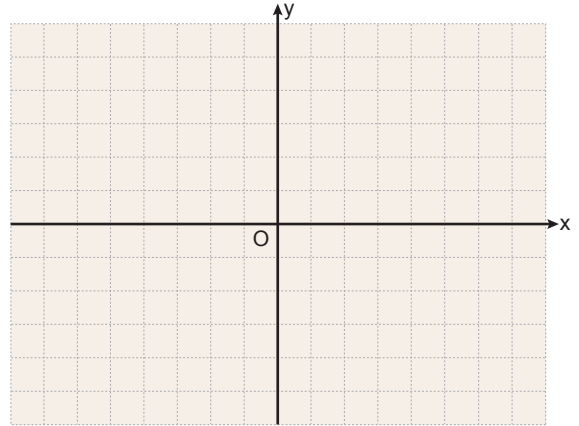
Görüntü kümesi : .....

b)  $-2 \leq x < 6$



Görüntü kümesi : .....

c)  $0 \leq x \leq 8$



Görüntü kümesi : .....

☒ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.  $f(x) = x^2 + 2x + 4$

karesel fonksiyonunun grafiğinin y-eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 1 D) 2 E) 4

2.  $f(x) = (x - 3)^2 - 1$

karesel fonksiyonunun grafiğinin x-eksenini kestiği noktaların apsileri çarpımı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 4 D) 8 E) 12

3.  $f(x) = 2x^2 - 8x + 5$

fonksiyonun simetri doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x = -2$  B)  $x = -\frac{1}{2}$  C)  $x = \frac{1}{2}$   
D)  $x = 1$  E)  $x = 2$

4.  $f(x) = 2x^2 - 8x + 3$

fonksiyonun en büyük değerini aldığı noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (2, 3) B) (3, -5) C) (2, 4)  
D) (2, -5) E) (1, -5)

5.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + mx + 4$

fonksiyonunun grafiğinin simetri doğrusu  $x = -2$  olduğuna göre m kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) 2 D) 4 E) 6

6.  $y = x^2 - 6x + 2$

parabolünün simetri doğrusu x-ekseni boyunca pozitif yönde 2 birim ötelendiğinde grafiği A noktasında kesiyor.

Buna göre A noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 6

7.  $f(x) = x^2 - 2mx + 3m + 1$

parabolünün simetri doğrusu  $x = 3$  tür.

Buna göre bu parabolün y-eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

8.  $y = x^2 + ax + a - 6$

parabolünün eksenleri kestiği toplam üç farklı noktanın apsileri toplamı ordinatları toplamına eşittir.

Buna göre a kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 6



9. Aşağıda  $y = f(x)$  karesel fonksiyonunun işaret tablosu verilmiştir.

|      |           |    |   |           |
|------|-----------|----|---|-----------|
| x    | $-\infty$ | -4 | 2 | $+\infty$ |
| f(x) | +         | -  | + |           |

Buna göre  $f$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A)  $f(x) = x^2 + 4x$  B)  $f(x) = x^2 + 2x - 8$   
 C)  $f(x) = x^2 + 6x + 8$  D)  $f(x) = x^2 - 2x - 8$   
 E)  $f(x) = x^2 - 4x - 8$

10.  $f : [a, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 2x$  fonksiyonu bire bir olduğuna göre  $a$  en az kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11.  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 4x - 5$  fonksiyonu bire birdir.

$f$  fonksiyonunun grafiği  $x$ -eksenini kesmediğine göre  $a$  ve  $b$  sırasıyla aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -2 ve 0 B) 0 ve 4 C) 2 ve 6  
 D) 4 ve 7 E) 6 ve 7

12.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - x - 6$

fonksiyonunun negatif değer aldığı aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-2, 2)$  B)  $(0, 6)$  C)  $(-3, 3)$   
 D)  $(-3, 2)$  E)  $(-2, 3)$

13.  $f : [3, 8] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 8x + 4$

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer  $a$ , en küçük değer  $b$  dir.

Buna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) 0 D) 6 E) 10

14.  $f : [-2, 2] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + 2x - 3$

fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-4, 2]$  B)  $[-3, 5]$  C)  $[-4, 5]$   
 D)  $[-4, 4]$  E)  $[-3, 10]$



- Verilen bir problemin denklemi karesel fonksiyonla ifade ediliyorsa en büyük ve en küçük değerine bakılır.  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun  $a > 0$  ise en küçük değeri  $a < 0$  ise en büyük değeri  $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$  ile hesaplanır.
- Bir hareketlinin çizdiği yol parabol eğrisi ise bu yol koordinat ekseninde gösterilerek modellenir.

1. 120 metre uzunluğundaki bir tel ile en büyük alanlı olacak şekilde bir dikdörtgen çerçeve yapılacaktır.

**Buna göre bu çerçevenin alanı kaç metrekaredir?**

3. Bir kuşun izlediği rota  $f: [-4, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 4x + 5$  fonksiyonunun grafiği üzerindedir.

Yer, x-ekseni kabul edilirse kuş hareketi boyunca,

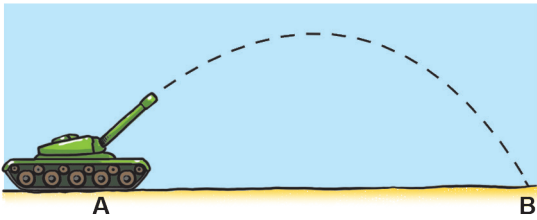
- bir kez yere inmiştir.
- yerden en az 1 birim yüksekte olmuştur.
- yerden en çok 5 birim yüksekte olmuştur.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

4. Bir ticari taksi ile yolculuk yapan müşteri, her bir kilometre için 8 TL ve kat edilen toplam mesafenin karesinin toplamını ödemektedir. Örneğin 10 km yol giden müşterinin ödeyeceği ücret,  $10 \cdot 8 + 10^2 = 180$  TL'dir.

**Bu ticari taksi ile yolculuk yapan müşterinin ödeyeceği ücretin mesafeye bağlı fonksiyonunun grafiği, karesel referans fonksiyonun grafiğinin eksnlere göre toplam kaç birim ötelenmiş halidir?**

2. Şekilde A noktasındaki bir tanktan atılan top mermisinin izlediği yol gösterilmiştir.



Bu merminin yerden yüksekliği zamana bağlı olarak  $h(x) = -x^2 + 40x$  fonksiyonu ile modellenmektedir.

**Buna göre mermi yerden en çok kaç birim yükseğe çıkar?**

5. Bir hastaya serum yoluyla verilen belirli bir ilacın geçen zamana (x) göre kandaki miktarı  $M(x)$  fonksiyonuna göre değişmektedir.

- x: Geçen zaman (dakika)
- $M(x)$ : Kandaki ilaç miktarı (mg)

$M(x) = -x^2 + 10x + 5$  şeklinde ifade edilir.

**Buna göre**

- a) Serum uygulanmaya başladıktan kaç dakika sonra maksimum seviyeye ulaşır.

- b) Uygulanan ilacın maksimum miktarı kaçtır?



6. Baran, bir bilimsel dergide, kesilen karpuzun güneşe bir süre bırakılması sırasında buharlaşma sonucu, karpuzun belli bir süre soğuduğunu, daha sonra tekrar ısınmaya başladığı okumuştur.

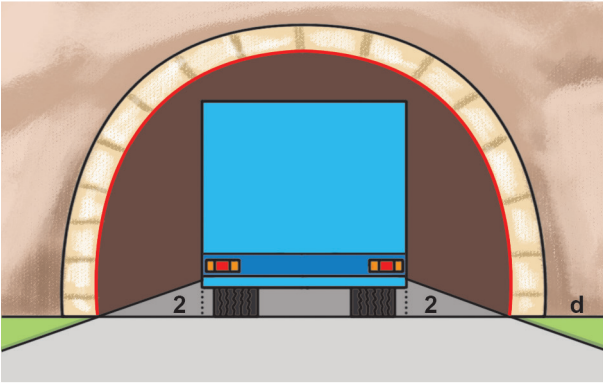
Bu konuyla ilgili yapılan bir deneyde belli bir sıcaklıkta kesilen ve güneşe bırakılan bir karpuzun sıcaklığının santigrat derece ( $^{\circ}\text{C}$ ) cinsinden,

$$f(t) = t^2 - 2t + 12$$

fonksiyonu ile temsil edilebildiği görülmüştür.

**Buna göre, bu koşullarda kesilen bir karpuzun sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşebilir?**

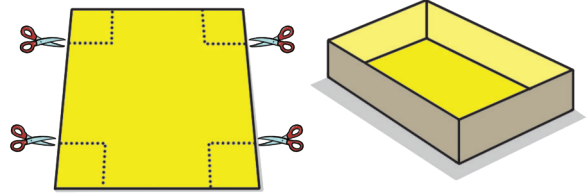
7. Bir tünelin arkadan görünümü şeklindeki kırmızı renkli  $y = f(x)$  eğrisi, bu tüneldeki bir tırın arkadan görünümü mavi renkli şeklindeki karedir. Tırın tekerleklerinin yüksekliği 0,5'er birimdir.



$f$ , karesel referans fonksiyonun  $x$ -eksenine göre simetriğinin  $y$ -ekseni boyunca pozitif yönde 9 birim ötelenmiş halidir. Tırın iki yanında 2 birim boşluk vardır.

**$d$  doğrusu  $x$ -ekseni kabul edilirse tünelin en yüksek noktası ile tırın üst kenarı arasındaki uzaklık kaç birimdir?**

8. Metin kenar uzunlukları 20 cm ve 30 cm olan dikdörtgen şeklindeki bir kartonun her köşesinden aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi özdeş kare parçalar kesiyor. Kalan karton kısmının kenarlarını katlayarak üstü açık dikdörtgenler prizması şeklinde bir kutu oluşturuyor.



**Kutunun yan yüz alanının maksimum olması için başlangıçta kesilen karelerin bir kenarının uzunluğu kaç cm olmalıdır?**

9.  $a$  bir gerçel sayı olmak üzere, dakikada  $x$  ton yük taşıyan bir asansörün 1 dakikada harcadığı elektrik kw türünden

$$f(x) = x^2 + ax + 12$$

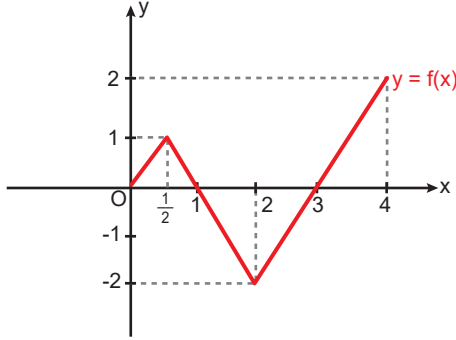
fonksiyonu ile hesaplanmaktadır.

Asansörün dakikada 2 ton yük taşıdığı anda 1 dakikada harcadığı elektrik miktarının, dakikada 1 ton yük taşıdığı anda 1 dakikada harcadığı elektrik miktarına oranı  $\frac{4}{3}$ 'tür.

**Buna göre  $a$  kaçtır?**



1.  $[0, 4]$  aralığından  $[-2, 2]$  aralığına tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiği dik koordinat sisteminde şekildeki gibi verilmiştir.



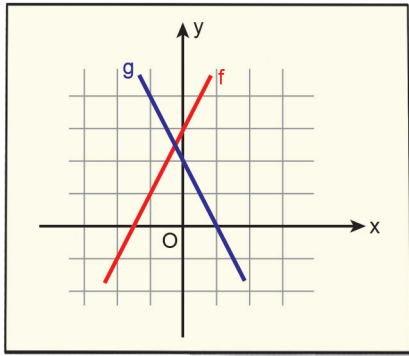
Buna göre  $f$  fonksiyonu için

- I.  $f(2) + f(4) = 0$  dir.
- II.  $f$  fonksiyonu örtendir.
- III.  $f$  fonksiyonu bire birdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

2. Aşağıdaki birim kareli zeminde  $f$  ve  $g$  doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



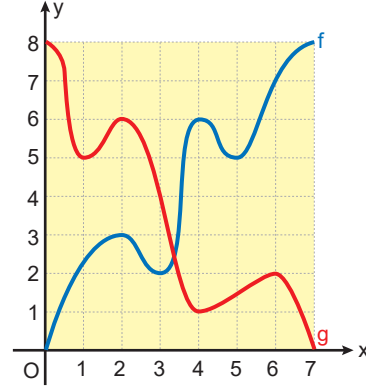
$a$  ve  $b$  birer gerçel sayı olmak üzere,

$$g(x) = f(a \cdot x) + b$$

olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

3. Dik koordinat düzleminde  $[0, 7]$  aralığından  $[0, 8]$  aralığına tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre

- I.  $[0, 1]$  aralığında  $f$  ve  $g$  artandır.
- II.  $[3, 4]$  aralığında  $f$  artarken  $g$  azalır.
- III.  $f$  fonksiyonu 4 farklı tam sayı değeri için  $g$  fonksiyonundan büyük değer alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

4.  $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonunun grafiği

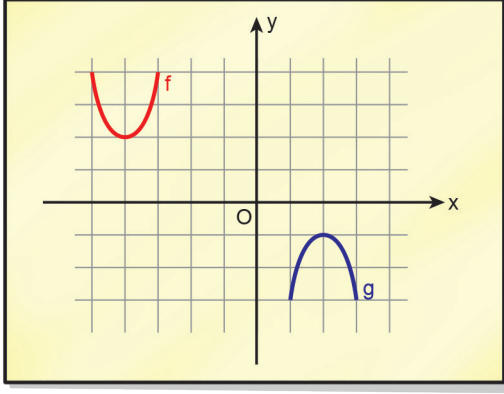
- $x$ -ekseni boyunca sola doğru 2 birim
- $y$ -ekseni boyunca yukarı doğru 3 birim

ötelenerek  $g(x)$  fonksiyonu oluşturuluyor.

Buna göre  $g(1)$  kaçtır?

- A) 7      B) 12      C) 19      D) 22      E) 28

5. Aşağıdaki birim kareli zeminde  $f$  ve  $g$  karesel fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



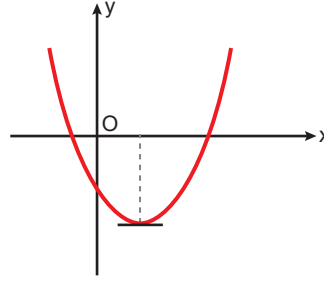
$a$  ve  $b$  birer gerçel sayı olmak üzere,

$$g(x) = a \cdot f(x + b) - c$$

olduğuna göre,  $a + b + c$  toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -8      B) -7      C) -6      D) -5      E) -2

7. Şekilde  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I.  $a < 0$   
II.  $-\frac{b}{2a} > 0$   
III.  $c < 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

6. Aşağıda  $f(x)$ ,  $g(x)$  ve  $h(x)$  parabollerinin kuralı verilmiştir.

$$f(x) = x^2 - 3x$$

$$g(x) = x^2 + 1$$

$$h(x) = -x^2 + 1$$

parabollerinden hangileri  $x$ -eksenini iki farklı noktada keser?

- A)  $f(x)$  ve  $g(x)$       B) Yalnız  $f(x)$       C)  $f(x)$  ve  $h(x)$   
D)  $g(x)$  ve  $h(x)$       E) Yalnız  $g(x)$

8.  $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyonun grafiği  $y$ -ekseni boyunca negatif yönde 4 birim ötelendiğinde  $g(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

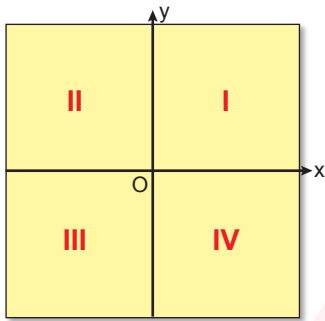
- A) -5      B) -4      C) -3      D) -2      E) -1

9.  $f : [-1, 4] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 6x + 4$

olduğuna göre  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-4, 4]$  B)  $[-4, 1]$  C)  $[-5, 8]$   
D)  $[-5, 11]$  E)  $[-5, 0]$

10. Aşağıda verilen dik koordinat düzlemi dört bölgeye ayrılmıştır.



Buna göre,  $f(x) = x^2 - 2x$  parabolü hangi bölgelerden geçer?

- A) I ve II B) I, II ve III C) I, III ve IV  
D) I, II ve IV E) Hepsinden geçer

11.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  çift fonksiyon olmak üzere

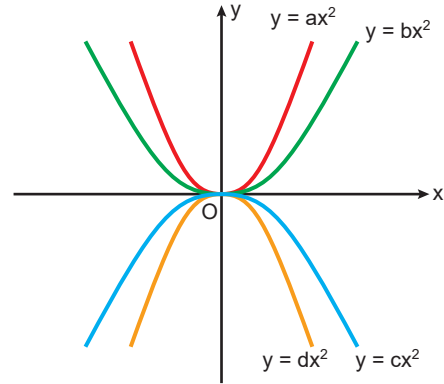
$$f(x) + x^2 = 10 - 2f(-x)$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre  $f(2)$  kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12.

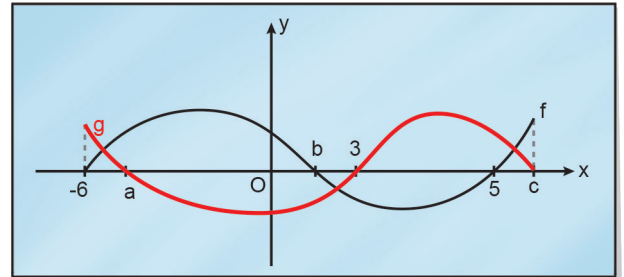


Şekilde verilen parabolere tepe noktaları orijindir.

Buna göre,  $a, b, c$  ve  $d$ 'nin doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $d < c < b < a$  B)  $c < d < b < a$   
C)  $d < c < a < b$  D)  $c < d < a < b$   
E)  $a < b < c < d$

13.  $a, b$  ve  $c$  tam sayılar olmak üzere dik koordinat düzleminde  $[-6, c]$  aralığında tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.

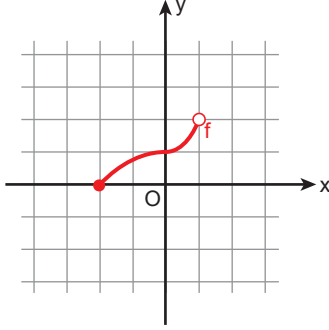


- $f(x)$  in pozitif değer aldığı aralıkta 7 tane tam sayı vardır.
- $g(x)$  in negatif değer aldığı aralıkta 6 tane tam sayı vardır.

Buna göre  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

14. Aşağıdaki birim kareli zeminde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I.  $y = f(x + 1)$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[-3, 0]$  dır.
- II.  $y = -f(x)$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-2, 2]$  dır.
- III.  $y = -f(x)$  fonksiyonu artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

15.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunda, 5'ten farklı her  $a$  reel sayısı için

$$f(a) < f(5)$$

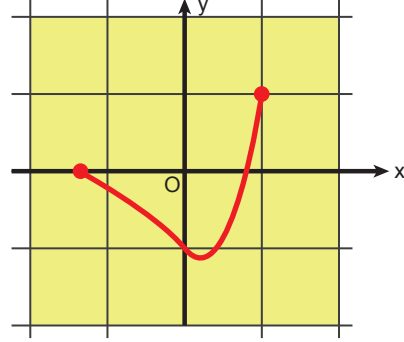
eşitsizliği sağlanıyor.

$$f(4) = 1 \text{ ve } f^2(5) = 2f(5)$$

olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun maksimum noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 6      B) 7      C) 8      D) 9      E) 10

16. Aşağıda birim kareli zemininde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I.  $f(x + 1)$
- II.  $-f(x) - 1$
- III.  $2f(x)$

fonksiyonlarından hangilerinin grafiğinin tamamı şekildeki boyalı bölgededir?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) Yalnız II  
D) II ve III      E) I, II ve III

17.  $a, b$  birer gerçel sayı olmak üzere, grafiği el kaldırmadan çizilebilen  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun minimum noktalarından biri  $A(a, f(a))$  ve maksimum noktalarından biri  $B(b, f(b))$  dir.

Buna göre,

- I.  $a < b$
- II.  $f(a) < f(b)$
- III.  $f$  bire bir değildir.

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

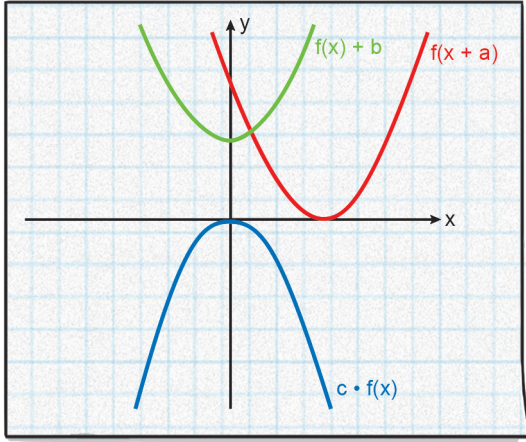
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

### 2021 AYT Kurgusu

1.  $a$ ,  $b$  ve  $c$  gerçel sayılar ve gerçel sayılarda tanımlı  $f(x) = x^2$  fonksiyonu olmak üzere,

$$f(x + a), f(x) + b \text{ ve } c \cdot f(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri dikkoordinat düzleminde aşağıdaki gibi verilmiştir.



Buna göre  $a$ ,  $b$  ve  $c$  sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-$ ,  $+$ ,  $+$       B)  $-$ ,  $+$ ,  $-$       C)  $-$ ,  $-$ ,  $-$   
D)  $+$ ,  $+$ ,  $-$       E)  $+$ ,  $+$ ,  $+$

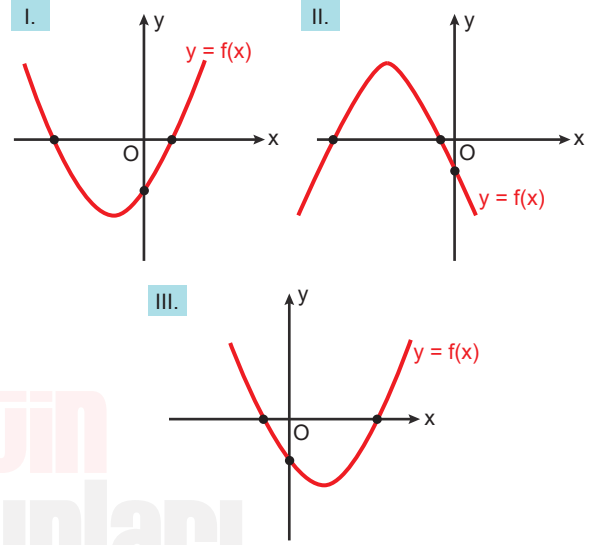
### 2023 AYT Kurgusu

2.  $a$ ,  $r$  ve  $k$  gerçel sayıları için  $a \cdot r \cdot k < 0$  olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde bir  $f$  fonksiyonu

$$f(x) = a(x + r)^2 + k$$

biçiminde tanımlanıyor.

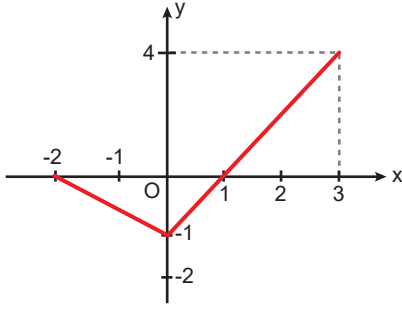
Buna göre  $f$  fonksiyonunun grafiği



grafiklerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

1. Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

- I.  $f$  fonksiyonu  $(0, 3)$  aralığında artandır.
- II.  $f$  fonksiyonunun sıfırları  $-2$  ve  $1$  dir.
- III.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-1, 4]$  aralığıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

2.  $a$ ,  $b$  ve  $c$  doğal sayılar olmak üzere, aşağıdaki tabloda cebirsel ifadesi verilen karesel fonksiyonların  $x$ -eksenini kaç noktada kestiği verilmiştir.

| Karesel Fonksiyon      | $x$ -eksenini kestiği nokta sayısı |
|------------------------|------------------------------------|
| $f(x) = (x - 2)^2 - 9$ | $a$                                |
| $g(x) = (x + 1)^2 + 1$ | $b$                                |
| $h(x) = x^2 - 6x + 9$  | $c$                                |

Buna göre aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A)  $b < a < c$       B)  $a < b < c$       C)  $c < b < a$   
D)  $b < c < a$       E)  $c < a < b$

3.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonu orjine göre simetrik fonksiyondur.

$$2f(x) = -f(-x) + x^3 + 4x$$

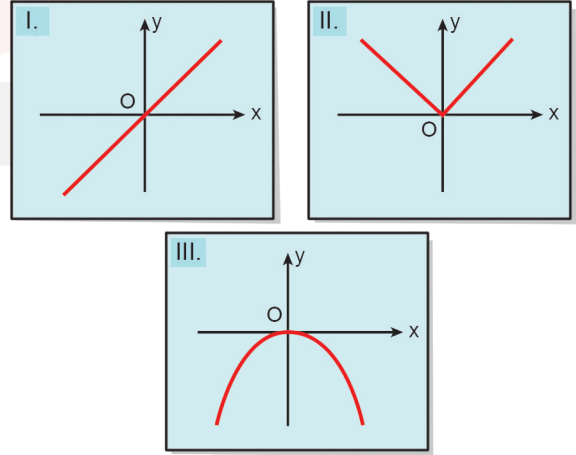
olduğuna göre  $f(2)$  değeri kaçtır?

- A) 4      B) 6      C) 8      D) 10      E) 16

4.  $y = f(x)$  fonksiyonu için

$$f(-x) = -f(x)$$

eşitliği sağlanıyorsa  $y = f(x)$  tek fonksiyondur.



Buna göre I, II ve III nolu grafiklerden hangileri tek fonksiyon grafiğidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

5.  $f(x) = 2x^2 + kx + m$

kuralı ile verilen parabolün,

- simetri eksenini  $x = 2$
- en küçük değeri 3

olduğuna göre,

$$f(m + k)$$

değeri kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

6.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun birer tane olan minimum ve maksimum noktaları sırasıyla  $A(1, f(1))$  ve  $B(5, f(5))$ 'tir.

Buna göre  $f$  fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralıktaki tam sayı değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

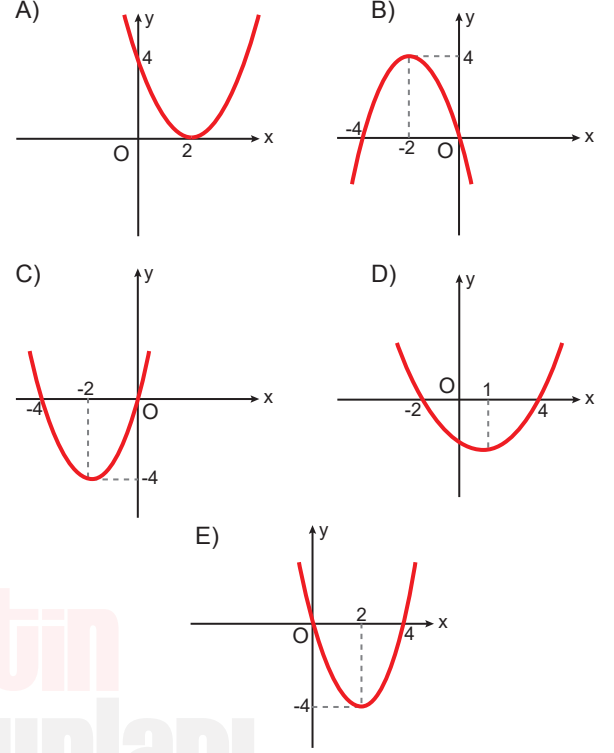
7.  $x$ -eksenine paralel olan bir  $d$  doğrusu,  $f(x) = x^2$  ve  $g(x) = (x - 4)^2$  parabollerinden her birini iki farklı noktada kesmektedir.

Buna göre  $d$  doğrusunun  $g$  parabolünü kestiği iki noktanın apsisi toplamı,  $f$  parabolünü kestiği iki noktanın apsisi toplamından kaç fazladır?

- A) 0 B) 4 C) 8 D) 12 E) 16

8.  $f(x) = (x + 2)^2 - 4$

karesel fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



9. Bir üretici firma ürettiği ürünlerin fiyatını  $f$  olarak belirttiğinde satılan ürün sayısı

$$S(f) = -2f^2 + 80f - 205$$

fonksiyonu ile değişmektedir.

Buna göre, en çok ürünün satıldığı fiyatı ve bu fiyatla satılacak ürün sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

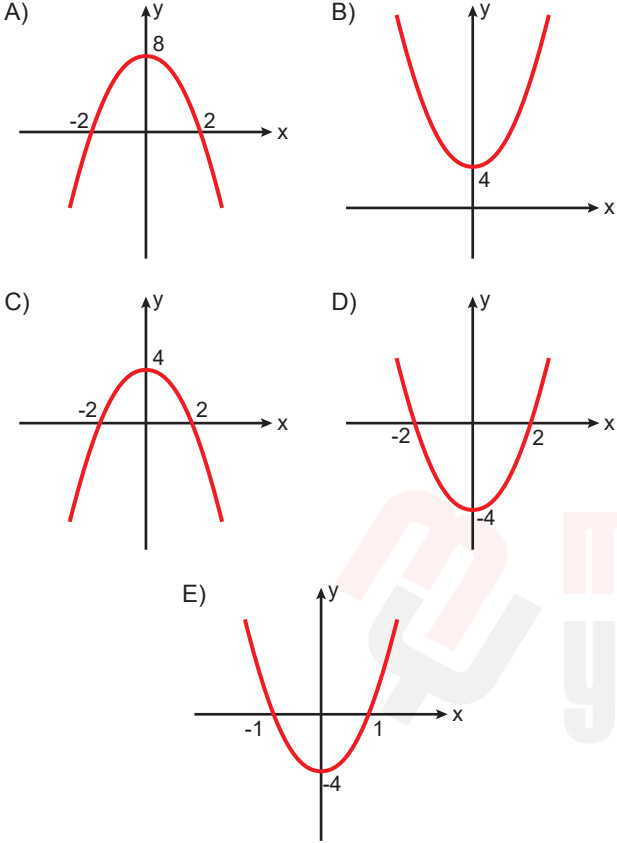
|    | Fiyat | Ürün Sayısı |
|----|-------|-------------|
| A) | 20 TL | 595         |
| B) | 20 TL | 605         |
| C) | 40 TL | 485         |
| D) | 40 TL | 585         |
| E) | 40 TL | 595         |

10. Bir  $f$  fonksiyonunun grafiği  $y$ -eksenine göre simetrik.

Her  $x$  gerçel sayısı için,

$$f(x) - 2x^2 + 8 = -f(-x)$$

olduğuna göre,  $f(x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

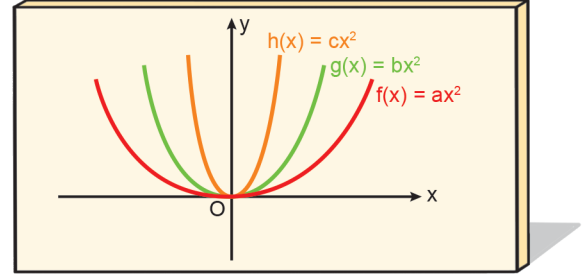


11. Negatif olmayan reel sayıların alt kümesi olan bir kapalı aralık üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun bir tane olan maksimum noktası  $x$ -ekseni üzerinde, bir tane olan minimum noktası  $y$ -ekseni üzerindedir. Fonksiyonun grafiği el kaldırmadan çizilebilmektedir.

$a$  tam sayı olmak üzere,  $A(2a - 5, 3a - 10)$  noktası grafik üzerinde olduğuna göre  $A$  noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) -3      B) -2      C) -1      D) 0      E) 1

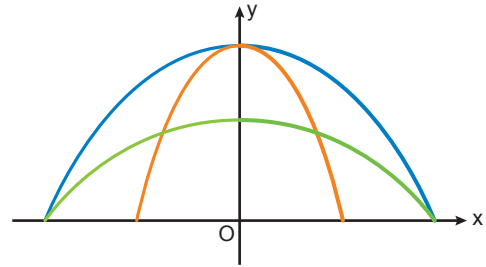
12. Şekildeki tepe noktaları orjin olan  $f(x)$ ,  $g(x)$  ve  $h(x)$  parabollerinin grafikleri verilmiştir.



Buna göre  $a$ ,  $b$  ve  $c$ 'nin doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisi doğru verilmiştir?

- A)  $b < a < c$       B)  $b < c < a$       C)  $a < b < c$   
D)  $a < c < b$       E)  $c < b < a$

13. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde üç ayrı parabol parçası verilmiştir.



Mavi, yeşil ve turuncu parabol parçalarının en büyük dereceli terimlerinin katsayıları sırasıyla

$M$ ,  $Y$  ve  $T$

olmak üzere, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

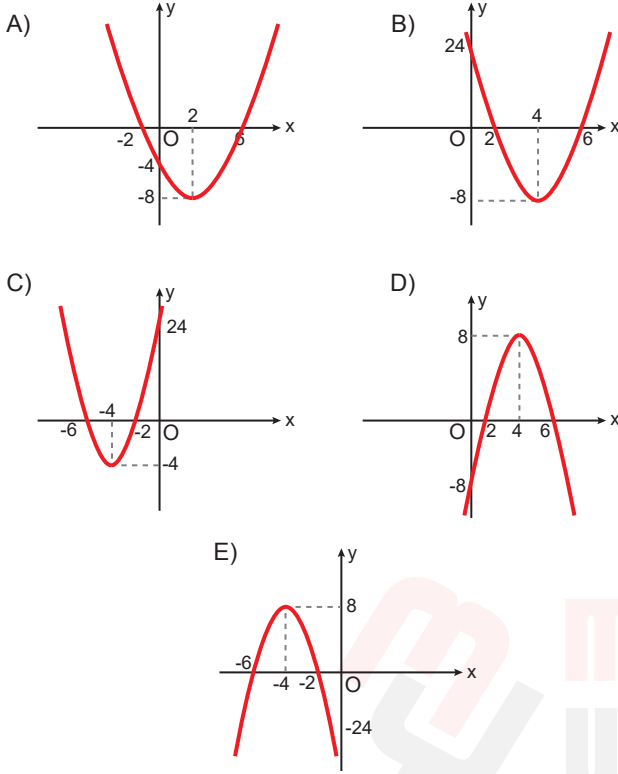
- A)  $T > Y > M$       B)  $T > M > Y$   
C)  $M > T > Y$       D)  $Y > M > T$

E)  $Y > T > M$



14.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2(x - 4)^2 - 8$

karesel fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15.  $a < 3$  olmak üzere,

$f: [a, 3] \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = x^2 + 2x - 8$

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer  $f(a)$  değildir.

Buna göre  $a$ 'nın en büyük tam sayı değeri için  $f(a)$  kaçtır?

- A) -8 B) -7 C) -6 D) -5 E) -4

16.  $f(x) = (x - 1)^2 - 2$

fonksiyonunun grafiği analitik düzlemde

- sağa doğru 2 birim
- yukarı doğru 3 birim

ötelenerek  $g(x)$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $g(4)$  kaçtır?

- A) 2 B) 5 C) 10 D) 17 E) 26

17. Karesel referans fonksiyonunun grafiği;

- x-ekseni boyunca pozitif yönde 3 birim ötelendiğinde  $f$ ,
- y-ekseni boyunca negatif yönde 3 birim ötelendiğinde  $g$  fonksiyonu elde ediliyor.

A noktası  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafiği üzerinde olduğuna göre A noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

18.  $a, b$  birer gerçel sayı ve  $0 < a < b$  olmak üzere,

$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = (x - 2)^2 + 3$

fonksiyonunun maksimum değeri  $f(a)$ , minimum değeri değeri  $f(b)$  dir.

Buna göre  $f(a) - f(b)$  farkının en büyük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

19. a bir tam sayı olmak üzere, bir odanın sıcaklığının t. dakikadaki değeri, santigrat derece türünden

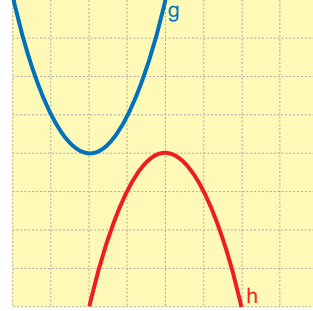
$$f(t) = -(t - 3)^2 + a + 9$$

fonksiyonu ile modellenmiştir.

**Odanın sıcaklığı daima sıfırın altında olduğuna göre a'nın en büyük değeri için odanın 5. dakikadaki sıcaklığı kaç santigrat derece olur?**

- A) -5      B) -4      C) -3      D) -2      E) -1

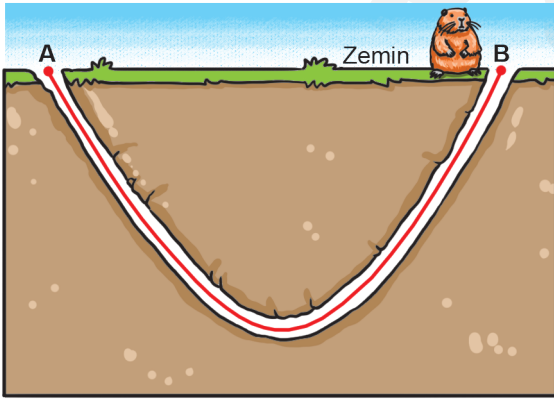
21.  $f(x) = x^2$  karesel referans fonksiyon olmak üzere  $g(x) = f(x + 2) + 1$  fonksiyonunun grafiği dik koordinat eksenleri olmadan aşağıda verilmiştir.



**Buna göre h fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

- A)  $h(x) = x^2 + 1$       B)  $h(x) = -x^2 + 1$   
 C)  $h(x) = x^2 - 1$       D)  $h(x) = -x^2 + 4$   
 E)  $h(x) = -x^2$

20. Zemin üzerindeki A noktasına açtığı delikten yer altına giren bir köstebek kırmızı renkli rotayı izleyerek B noktasındaki delikten tekrar zemine çıkmıştır.



Köstebek bu hareketi, zeminden kaç metre derine indiğini dakika türünden zamana göre ifade eden

$$f(t) = t^2 - at + a - 6$$

**olduğuna göre köstebek yer altında kaç dakika kalmıştır?**

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 7

22. Düz bir zeminin A noktasından havalanıp aynı zeminin B noktasına iniş yapan balonun ulaştığı anlık yüksekliğin zamana bağlı fonksiyonu,

$$f(t) = -0,2(t - 10)^2 + a$$

şeklinde tanımlanıyor. Zamanın (t) birimi dakika, yüksekliğin birimi metredir.

**Buna göre balon a dakika sonra yerden kaç metre yüksektir?**

- A) 0      B) 4      C) 9      D) 16      E) 20

23. Dikdörtgen şeklinde ve çevresi 40 metre olan bir bahçenin alanının, kenarlardan birinin uzunluğuna bağlı fonksiyonu  $f$  dir.

Buna göre karesel referans fonksiyonun  $x$ -eksenine göre simetriği olan fonksiyon,  $x$  ve  $y$ -eksenleri boyunca toplam kaç birim ötelenirse  $f$  fonksiyonu elde edilir?

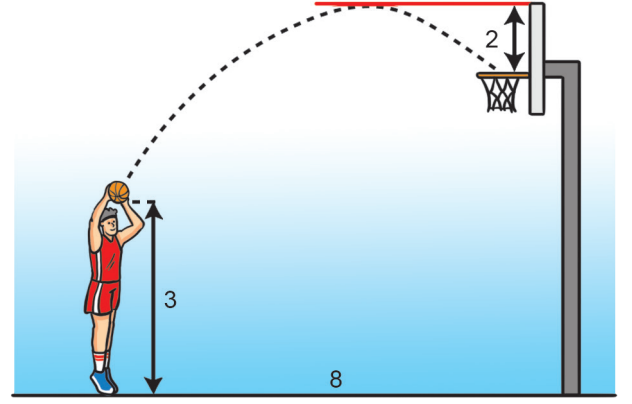
- A) 90 B) 100 C) 110 D) 120 E) 130

24. Bir turizm şirketinin düzenleyeceği gezinin şirkete maliyetinin, turist sayısına ( $x$ ) bağlı fonksiyonu  $f(x) = 10x + 20$ , şirketin bu geziden elde edeceği gelirin turist sayısına ( $x$ ) bağlı fonksiyonu  $g(x) = x^2 + 2x$  şeklindedir.

Şirketin bu geziden kâr elde ettiği bilindiğine göre geziye katılan turist sayısının en küçük değerinin rakamları toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

25. Pota direğinin 8 birim gerisinde bulunan bir noktada duran Aykan, bu noktadan 3 birim yüksekte tuttuğu topu potaya doğru attığında, top  $f(x) = -x^2 + 4x$  parabolü şeklindeki rotayı izleyerek basket olmuştur.



Topun ulaştığı maksimum yüksekliğin pota direğinin yüksekliğinden 2 birim fazla olduğu biliniyor.

Şekilde topun olduğu noktadan yere paralel olarak geçen doğru  $x$ -ekseni kabul edilirse pota direğinin yüksekliği kaç birim olur?

- A)  $\frac{7}{2}$  B) 4 C)  $\frac{9}{2}$  D) 5 E)  $\frac{11}{2}$

26. Gömlek siparişi alan bir terzinin bu siparişteki  $x$  adet, gömlek sayısına bağlı maliyet fonksiyonu  $f(x) = 20x + 10$ , siparişi teslim ettiğinde terzinin kasasına girecek paranın  $x$  adet gömlek sayısına bağlı fonksiyonu  $g(x) = -x^2 + 40x + 30$  şeklindedir.

Buna göre siparişteki gömlek sayısı kaç olursa terzi maksimum kârı elde eder?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 15 E) 20

27.  $a$  bir gerçel sayı olmak üzere,  $f(x) = x^2$  fonksiyonunun grafiği eksenlerden yalnızca biri boyunca bir kez ötelendiğinde  $g(x) = x^2 - 6x + a$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $f(a) - g(a)$  farkı kaçtır?

- A) 36 B) 39 C) 42 D) 45 E) 48

28.  $k$  bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, karesel referans fonksiyonunun grafiği önce  $x$ -ekseni boyunca, sonra elde edilen grafik  $y$ -ekseni boyunca ötelendiğinde  $g(x) = x^2 - 4x + k$  fonksiyonu elde ediliyor. Yapılan her iki öteleme eşit biçimde olmuştur.

Buna göre  $k$ 'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

29. Bir satıcı, dikdörtgen şeklinde bir perdeyi, en kısa kenar uzunluğuna göre, metresi 120 TL'den satın alıyor. Sonra, bu perdeyi hiç masraf yapmadan, metrekaresi 60 TL'den satıyor.

Perdenin çevresi 20 metre olduğuna göre satıcının bu satışta yaptığı kâr en çok kaç TL'dir?

- A) 540 B) 660 C) 720 D) 800 E) 960

30. İçinde bir miktar su olan deponun, sabit olmayan bir hızla su akıtan boşaltma musluğu açıldığı andan itibaren depodaki su yüksekliğinin geçen zamana bağlı fonksiyonu

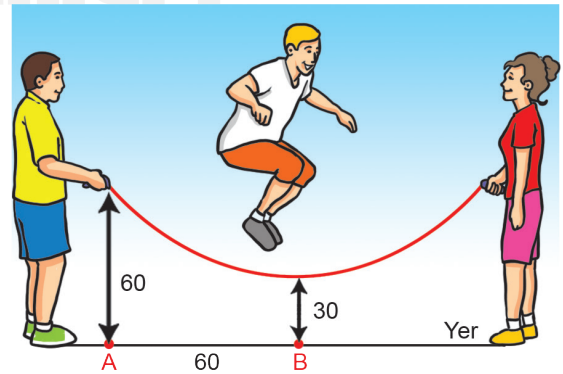
$$f(t) = -t^2 + a$$

şeklinde veriliyor. Su yüksekliğinin birimi santimetre, geçen zamanın birimi dakikadır.

Depodaki su 6 dakika sonra tükendiğine göre musluk açılmadan önce depodaki suyun yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 36 E) 48

31. Bir ip atlama oyununda kırmızı renkli ip parabol halini aldığı anda oluşan görünüm aşağıda verilmiştir. İpin sol uç noktası yerdeki A noktasından 60 birim yukarıda, ipin yere en yakın noktası yerden 30 birim yukarıda ve AB arası mesafe 60 birimdir.



Yer  $x$ -ekseni ve B noktası orijin olmak üzere ipin temsil ettiği grafiğin cebirsel gösterimi  $f(x)$  olduğuna göre  $f(120)$  kaçtır?

- A) 120 B) 150 C) 180 D) 240 E) 300

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 4. TEMA

### BÖLÜM 8

#### NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

**1. KUR** Karekök Fonksiyonları  
Rasyonel Fonksiyonlar  
Bir Fonksiyonun Tersi

**2. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**3. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

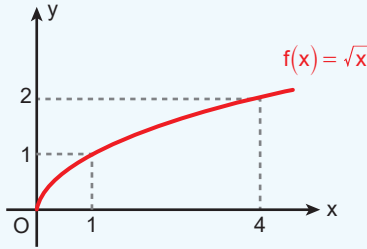
**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT, MSÜ ve AYT'DE 1 SORU  
SORULMAKTADIR.

**$f(x) = \sqrt{x}$  Biçimindeki Karekök Fonksiyon**

- Gerçek sayılarda tanımlı  $f(x) = \sqrt{x}$  ( $x \geq 0$ ) biçimindeki  $f$  fonksiyonu **karekök referans** fonksiyondur.
- $f(x) = \sqrt{x}$  fonksiyonunda  $x$ , sıfır ve sıfırdan büyük gerçekte sayı değerlerini alabilir.  
Bu sebepten  $f$  fonksiyonunu **tanım kümesi**  $[0, \infty)$  aralığıdır.  
Dolayısıyla **görüntü kümesi** de  $[0, \infty)$  aralığı olur.  
Buradan  $f(x) = \sqrt{x}$  fonksiyonu  $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  biçiminde tanımlanır.
- $f(x) = \sqrt{x}$  fonksiyonu karekök referans fonksiyonu olarak tanımlanır.  
 $f(4) = \sqrt{4} = 2$ ,  $f(36) = \sqrt{36} = 6$ , ...
- $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyonunun dik koordinat düzleminde grafiği aşağıdaki gibi bir eğridir.



1. Aşağıda koordinatları verilen noktaların karekök referans fonksiyonu üzerinde olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐ (9, 3)c) ☐ (4, 4)b) ☐ (0, 0)d) ☐ (5, 25)

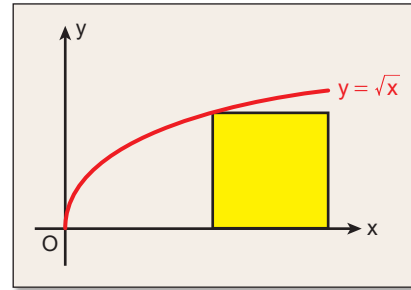
2.  $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$

$$f(x) = (a-3)\sqrt[3]{x} + (b-1)\sqrt{x}$$

**fonksiyonu karekök referans fonksiyon olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?**

3. **A(64, 2m + 4) noktası karekök referans fonksiyonun üzerinde olduğuna göre  $m$  kaçtır?**

4. Şekilde bir köşesi karekök referans fonksiyonu üzerinde bir kenarı x-ekseni üzerinde olan sarı boyalı kare verilmiştir.



Karenin x-ekseni üzerindeki kenarının orijine en yakın uzaklığı 9 birimdir.

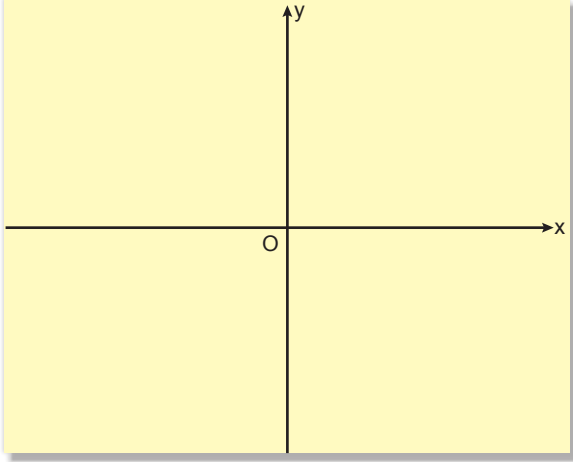
**Buna göre boyalı karenin çevresi kaç birimdir?**



5.  $f : [0, 18] \rightarrow [0, \infty), f(x) = \sqrt{x}$

biçiminde tanımlı karekök referans fonksiyonu veriliyor.

a)  $f$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



b) Fonksiyonun işaretini bulunuz.

c) Fonksiyonun sıfırını bulunuz.

d) Fonksiyonun artan-azalan olduğu aralıkları bulunuz.

e) Fonksiyonun en büyük-en küçük değerini bulunuz.

f) Fonksiyonun bire bir olup olmadığını inceleyiniz.

g) Fonksiyonun örtenliğini inceleyiniz.

h) Fonksiyonun teklik-çiftlik durumunu inceleyiniz.

## Karekök Referans Fonksiyonundan Türetilen $g(x) = a \cdot f(x) \mp k$ Fonksiyonu

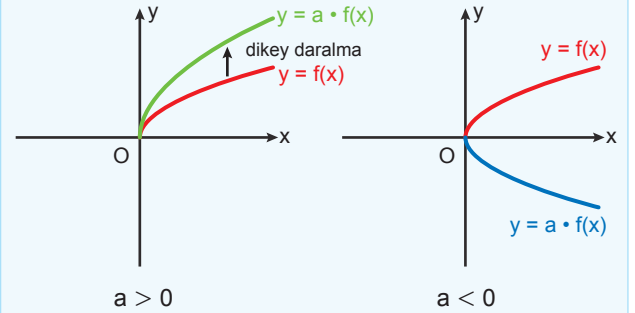
- $a \neq 0, a \in \mathbb{R}$  ve

$f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyon olmak üzere

$y = a \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y = f(x)$ 'in üzerindeki noktaların değerlerini  $a$  katı ile eşler.

Grafiğin kolları dikey olarak daralır. (Yatay genişler)

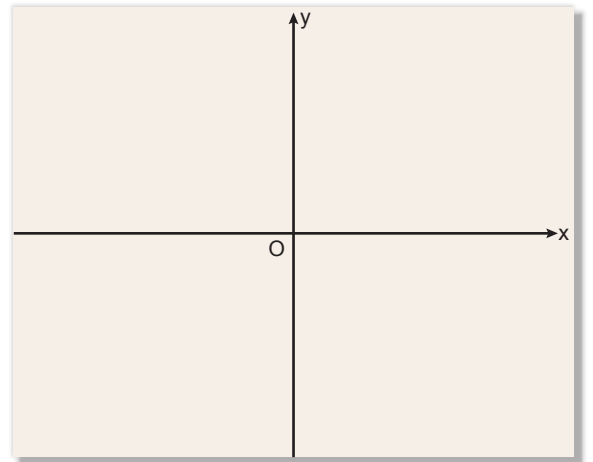
- $f(x) = \sqrt{x}$  fonksiyonu karekök referans fonksiyonu olarak tanımlanır.



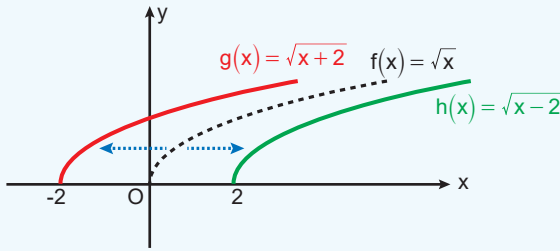
$a < 0$  ise  $y = |a| f(x)$  grafiği çizilir ve bu grafiğin  $x$  eksenine göre yansıması alınır.

6.  $f(x) = -\sqrt{x}, g(x) = 2\sqrt{x}, h(x) = -3\sqrt{x}, k(x) = 4\sqrt{x}$

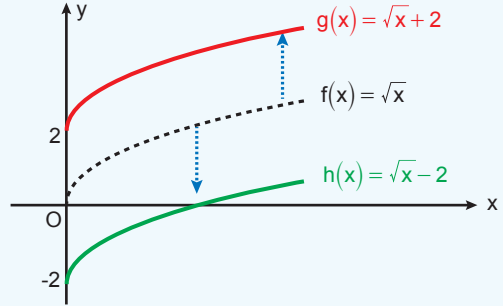
karekök fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.



- $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyon,  $r > 0$  olmak üzere
- $y = f(x + r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sola doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x - r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sağa doğru ötelenmesiyle elde edilir.

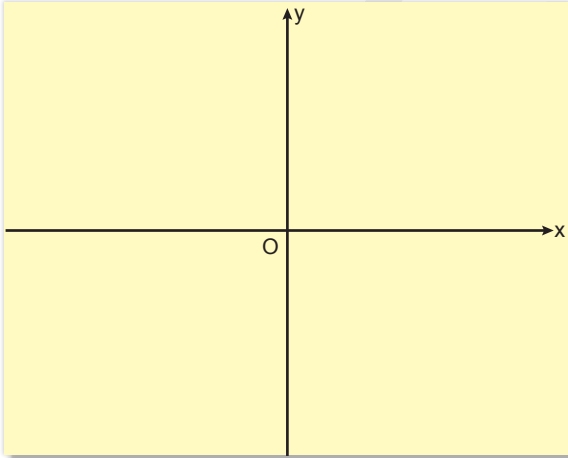


- $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyon,  $k > 0$  olmak üzere
- $y = f(x) + k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğini y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim yukarı doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x) - k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim aşağı doğru ötelenmesiyle elde edilir.



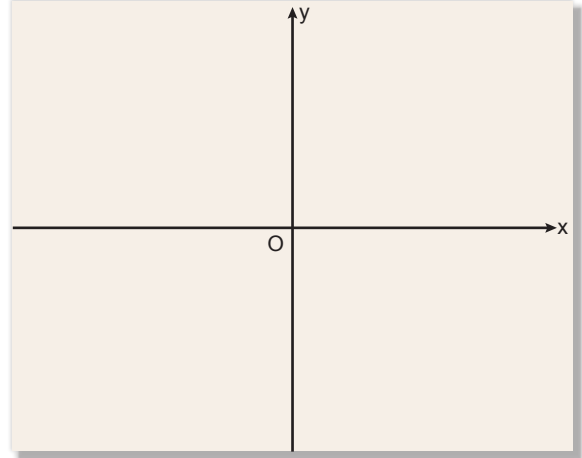
7.  $f(x) = \sqrt{x+3}$  ve  $g(x) = \sqrt{x-4}$

karekök fonksiyonların grafiklerini çiziniz.



8.  $f(x) = \sqrt{x} + 3$  ve  $g(x) = \sqrt{x} - 4$

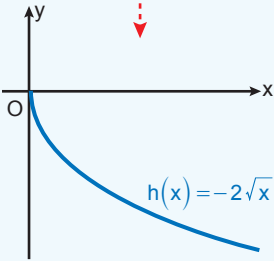
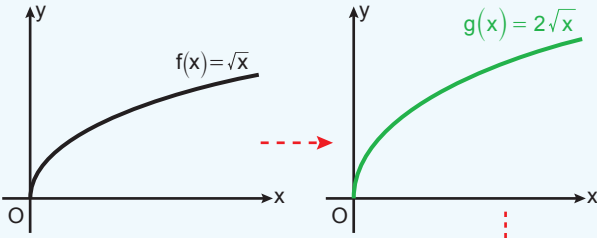
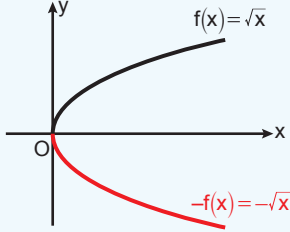
karekök fonksiyonların grafiklerini çiziniz.







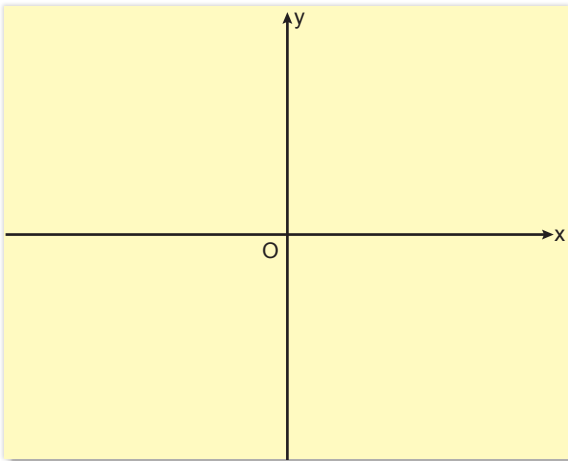
- $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyon olmak üzere
- $y = -f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin x-eksenine göre yansımasıdır.



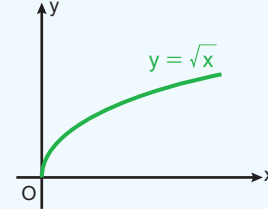
g fonksiyonu, f karekök referans fonksiyonunun üzerindeki noktaların değerlerini 2 katı ile eşler. (2 kat dikey daralma) h fonksiyonu ise g fonksiyonunun x eksenine göre simetriğidir.

9.  $f(x) = -2\sqrt{x}$  ve  $g(x) = -5\sqrt{x}$

karekök fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.



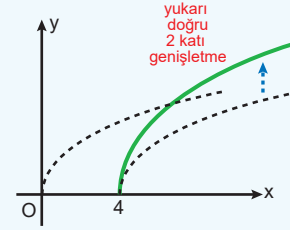
- $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyonuna dönüşümler yaparak  $y = g(x) = 2\sqrt{x-4} + 1$  karekök fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



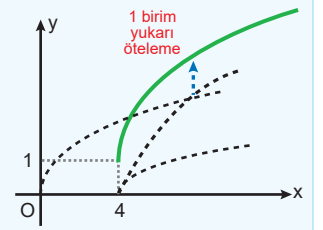
$y = \sqrt{x}$  in grafiği  
(Konum 1)



$y = \sqrt{x-4}$  in grafiği  
(Konum 2)



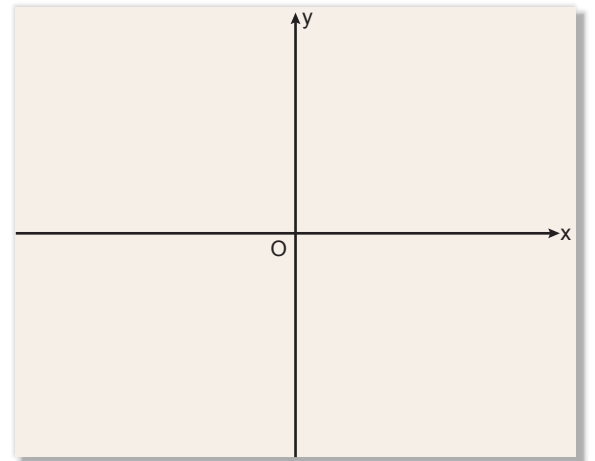
$y = 2\sqrt{x-4}$  in grafiği  
(Konum 3)



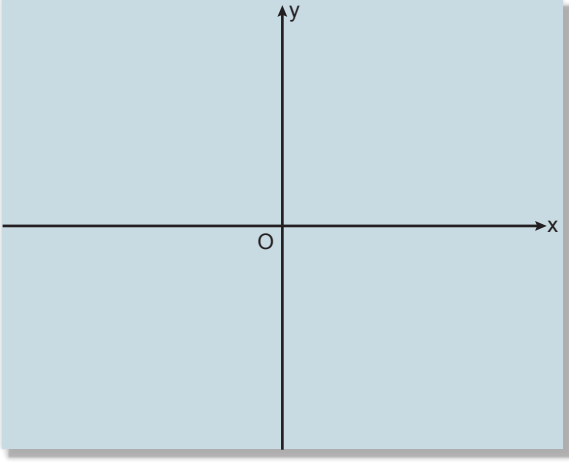
$y = 2\sqrt{x-4} + 1$  in grafiği  
(Konum 4)

10. Aşağıda cebirsel temsili verilen karekök fonksiyonların grafiğini  $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyonuna dönüşümler yaparak çiziniz.

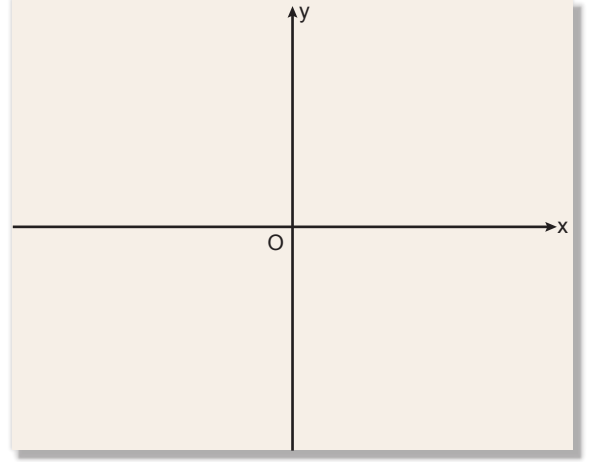
a)  $f(x) = \sqrt{x-1}$



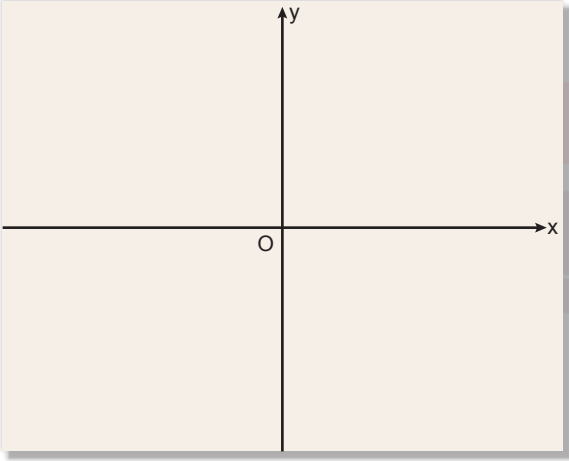
b)  $f(x) = 3\sqrt{x}$



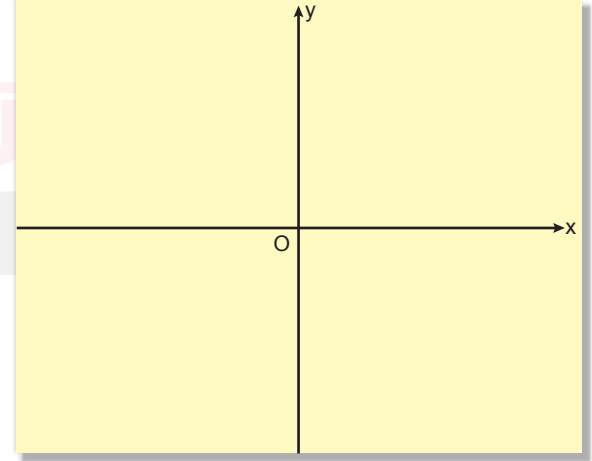
e)  $f(x) = 2\sqrt{x+1} + 1$



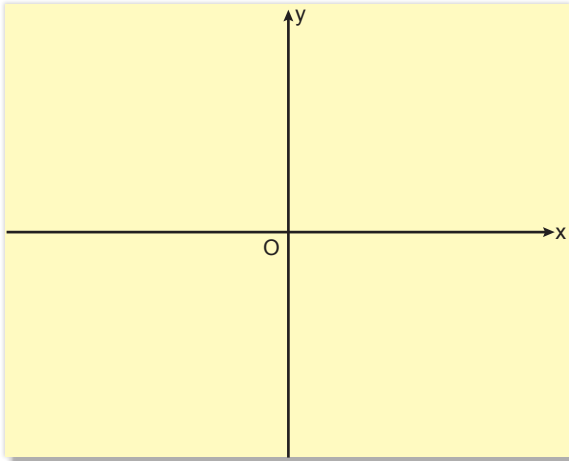
c)  $f(x) = -4\sqrt{x}$



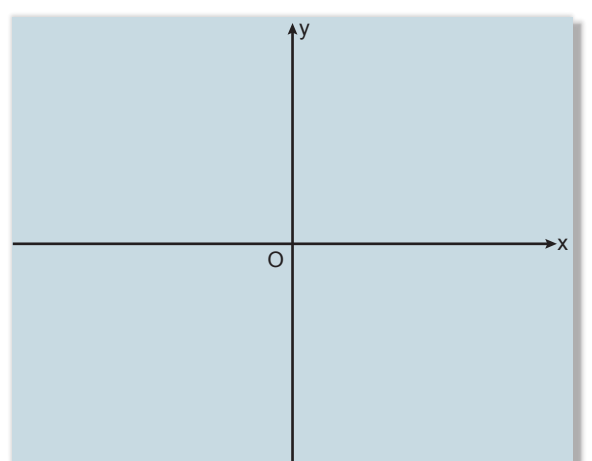
f)  $f(x) = -\sqrt{x-1} - 2$



d)  $f(x) = \sqrt{x} + 2$



g)  $f(x) = -2\sqrt{x-3} - 1$

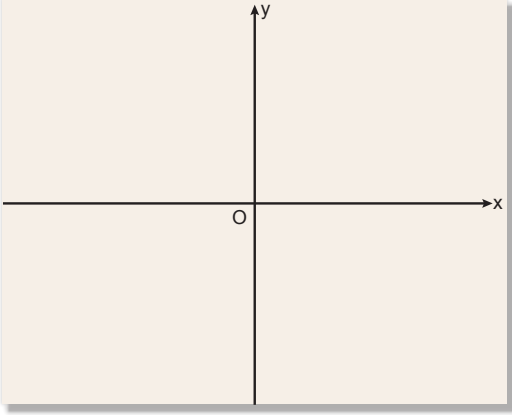




11.  $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyona aşağıdaki dönüşümleri uygulayarak elde edilen yeni fonksiyonların cebirsel ifadelerini yazarak grafiğini çiziniz.

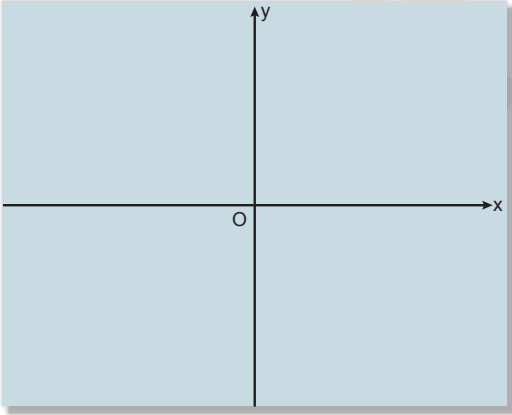
a) 2 kat dikey daralma

Cebirsel İfade: .....



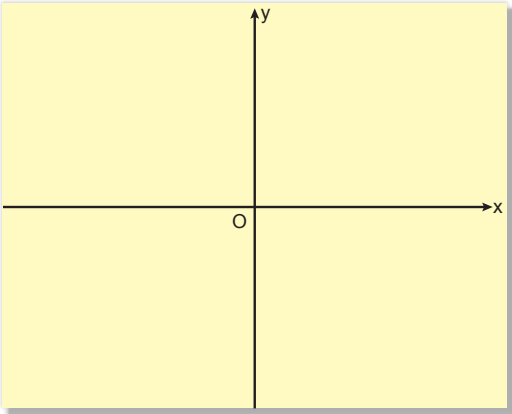
b) x-eksenine göre yansıma dönüşümü

Cebirsel İfade: .....



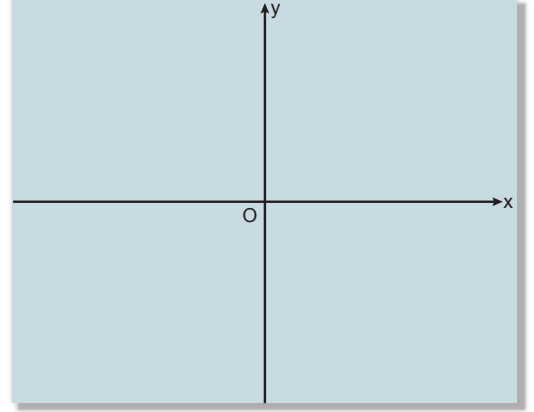
c) 3 kat dikey daralma, x-eksenine göre yansıma

Cebirsel İfade: .....



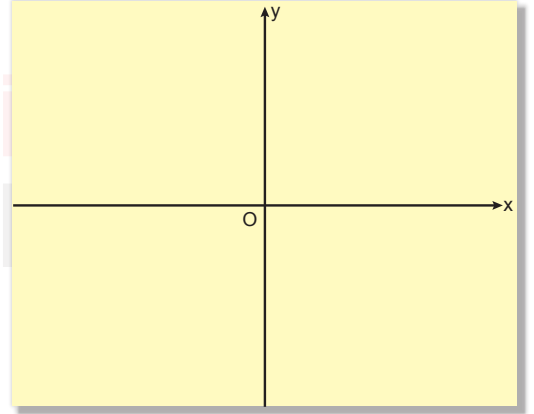
- d) x-ekseni boyunca pozitif yönde 3 birim, y-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel İfade: .....



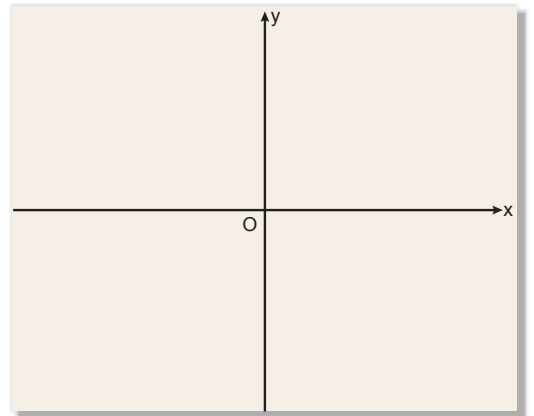
- e) 2 kat dikey daralma, y-ekseni boyunca negatif yönde 3 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel İfade: .....

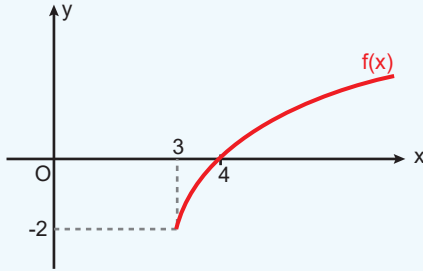


- f) x-ekseni boyunca negatif yönde 2 birim öteleme dönüşümünün x-eksenine göre yansımasının y eksenini boyunca negatif yönde 2 birim ötelenmesi dönüşümü

Cebirsel İfade: .....



- Değer kümesi gerçel sayılar olan  $f(x) = 2\sqrt{x-3} - 2$  fonksiyonunun grafiğini çizip nitel özelliklerini incelersek



#### a) Tanım Kümesi

$x - 3 \geq 0$  olması için  $x \geq 3$  olmalıdır.

Buradan  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[3, \infty)$  bulunur.

#### b) Görüntü Kümesi

Grafikte de görüldüğü üzere  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-2, \infty)$  dır.

#### c) İşareti

Grafik incelenirse  $f$  fonksiyonunun

Negatif olduğu aralık  $[3, 4)$

Pozitif olduğu aralık  $(4, \infty)$

#### d) Maksimum-Minimum Noktaları

Grafik incelendiğinde maksimum noktasının olmadığı görülür.

Minimum noktası  $(3, -2)$ , minimum değeri ise  $-2$  dir.

#### e) Sıfırları

$$\begin{aligned} 2\sqrt{x-3} - 2 &= 0 \Rightarrow 2\sqrt{x-3} = 2 \\ &\Rightarrow (\sqrt{x-3})^2 = (1)^2 \\ &\Rightarrow x - 3 = 1 \\ &\Rightarrow x = 4 \text{ olur.} \end{aligned}$$

#### f) Bire Birliği ve Örtенliği

Fonksiyonun tanım aralığındaki farklı  $x$  değerlerine karşılık gelen değerler farklı olduğundan  $f$  fonksiyonu bire birdir.

Fonksiyonun değer kümesi gerçel sayılardır. Değer aralığındaki her  $f(x)$  değeri tanım aralığında en az bir  $x$  değerine karşılık gelmediğinden  $f$  fonksiyonu örten değildir.

#### g) Tekliği-Çiftliği

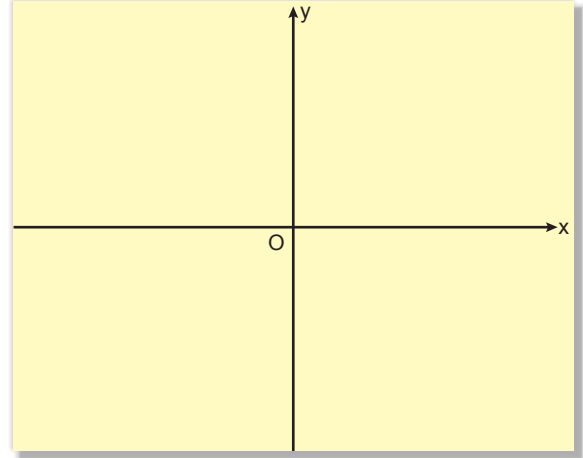
$f$  fonksiyonunun grafiği orjine göre simetrik olmadığından  $f$  tek fonksiyon değildir.

$f$  fonksiyonunun grafiği  $y$ -eksenine göre simetrik olmadığından  $f$  çift fonksiyon değildir.

Dolayısıyla  $f$  fonksiyonu ne tek ne de çift fonksiyondur.

12.  $f: [4, \infty) \rightarrow [1, \infty)$  olan  $f(x) = 3\sqrt{x-4} + 1$  fonksiyonu için

#### a) Grafiğini çiziniz.



#### b) Tanım kümesini bulunuz.

#### c) Görüntü kümesini bulunuz.

#### d) İşaretini inceleyiniz.

#### e) Maksimum-minimum noktalarını bulunuz.

#### f) Sıfırlarını bulunuz.

#### g) Bire bir ve örtenliğini inceleyiniz.

#### h) Tekliğini-çiftliğini inceleyiniz.



✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

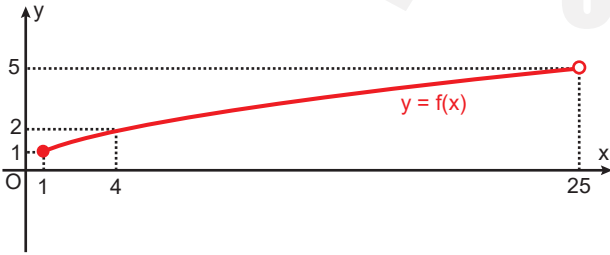
1.  $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f$  karekök referans fonksiyonu için

- I.  $f(1) = 1$   
 II.  $f(8) = 2\sqrt{2}$   
 III.  $f(5) = 25$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) II ve III

2. Şekilde  $f$  karekök fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

- I.  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[1, 25)$  aralığıdır.  
 II.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, 25)$  aralığıdır.  
 III.  $f$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta artandır.

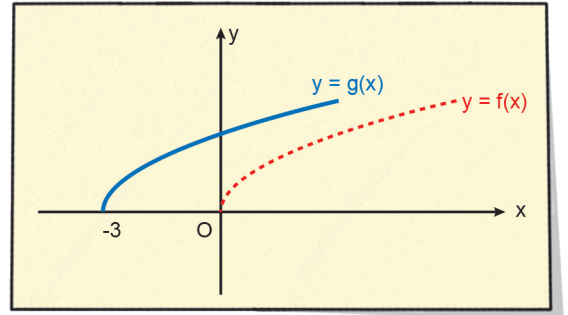
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve III      E) II ve III

3.  $y = f(x)$  karekök referans fonksiyonunun her  $x$  değerine karşılık gelen  $y$  değerinin 9 katı alınarak elde edilen karekök fonksiyonunun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt{x+9}$       B)  $9\sqrt{x}$       C)  $3\sqrt{x}$   
 D)  $\sqrt{x}+9$       E)  $\sqrt{x}-9$

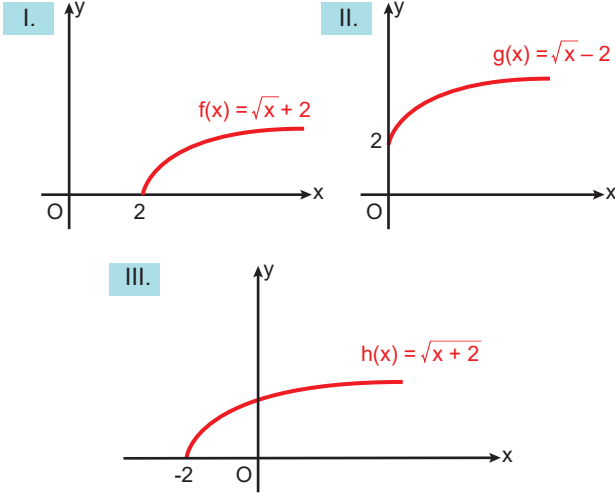
4. Aşağıda  $f(x) = \sqrt{x}$  karekök referans fonksiyonunun yardımı ile  $g$  fonksiyonunun grafiği elde edilmiştir.



Buna göre  $g$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $g(x) = f(x) + 3$       B)  $g(x) = f(-3x)$   
 C)  $g(x) = f(x - 3)$       D)  $g(x) = f(x) - 3$   
 E)  $g(x) = f(x + 3)$

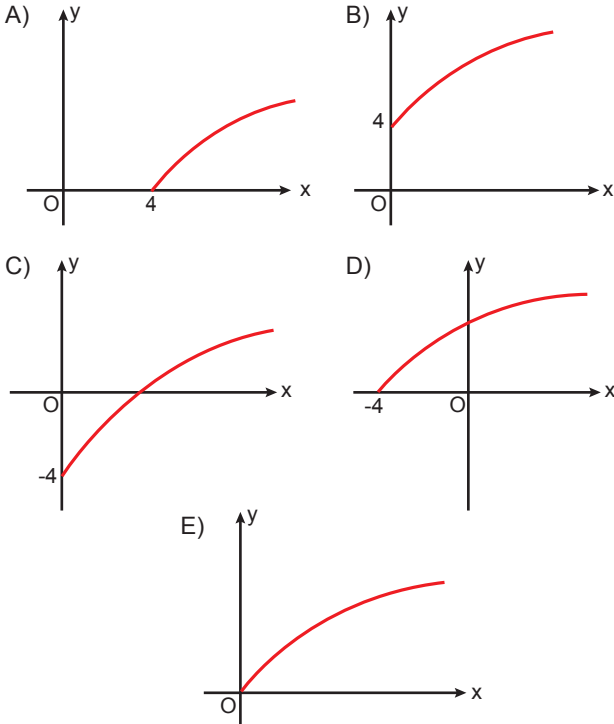
5. Aşağıda  $f(x) = \sqrt{x} + 2$ ,  $g(x) = \sqrt{x} - 2$  ve  $h(x) = \sqrt{x + 2}$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



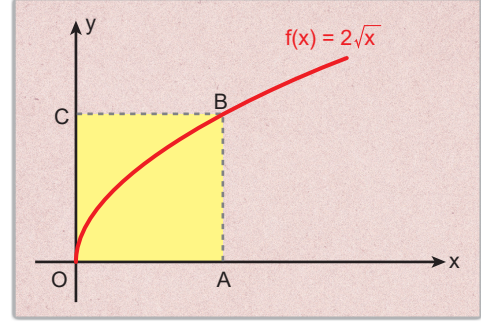
Buna göre fonksiyon grafiklerinden hangileri doğru çizilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

6.  $f(x) = \sqrt{x - 4}$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



7. İki kenarı eksenler üzerinde olan OABC karesinin iki köşesinden  $f(x) = 2\sqrt{x}$  fonksiyonu şekildeki gibi geçmektedir.



Buna göre sarı boyalı karenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 4      B) 8      C) 12      D) 16      E) 36

8.  $f(x)$  karekök referans fonksiyonunun

- I. x-ekseni boyunca negatif yönde 1 birim ötelenmesiyle  $\sqrt{x - 1}$  fonksiyonu elde edilir.  
II. y-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim ötelenmesiyle  $\sqrt{x + 1}$  fonksiyonu elde edilir.  
III. x-eksenine göre yansıtılmasıyla  $-\sqrt{x}$  fonksiyonu elde edilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III



9.  $f(x) = 2\sqrt{x-1} - 4$  fonksiyonunun grafiği ile ilgili

- I. x-eksenini (5, 0) noktasında kesmektedir.
- II. y-eksenini (0, -4) noktasında kesmektedir.
- III. En küçük değerini (1, -4) noktasında alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

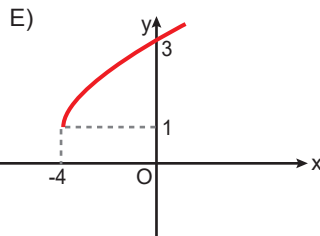
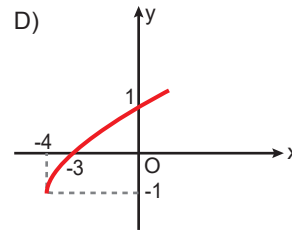
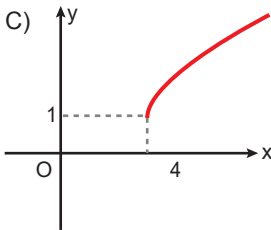
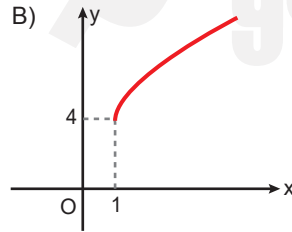
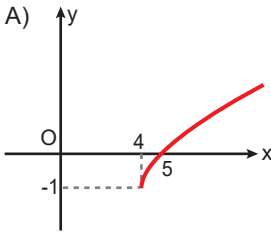
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

11.  $f(x)$  karekök referans fonksiyonu x-ekseni boyunca pozitif yönde 3 birim, y-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim ötelendiğinde  $g(x)$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $g$  fonksiyonunun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt{x+1} - 3$       B)  $\sqrt{x+3} - 1$   
C)  $\sqrt{x-3} + 1$       D)  $\sqrt{x-3} - 1$   
E)  $\sqrt{x-1} + 3$

10.  $f(x) = \sqrt{x+4} - 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



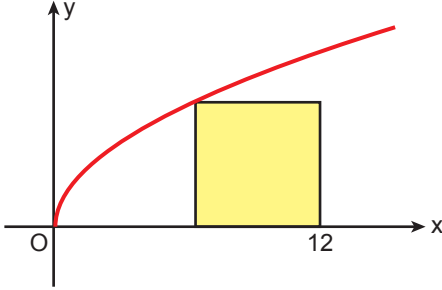
12.  $f(x) = \sqrt{x-2} + 1$

fonksiyonu için aşağıdakilerin hangisi yanlıştır?

- A) Tanım kümesi  $[2, \infty)$  dir.  
B) Görüntü kümesi  $[1, \infty)$  dir.  
C) Tanımlı olduğu aralıkta artandır.  
D)  $f$  fonksiyonunun sıfırı 2 dir.  
E) Pozitif değerlidir.



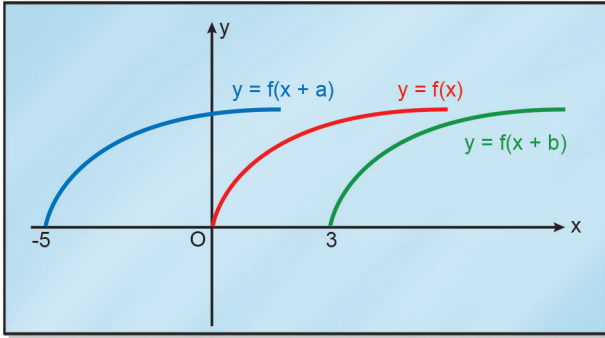
13. Dik koordinat düzleminde, bir kenarı x-ekseni ve bir köşesi karekök referans fonksiyonun grafiği üzerinde olan bir kare şeklindeki gibi çizilmiştir. Karenin x-ekseni üzerindeki köşelerinden birinin apsisi 12 olup diğerinin apsisi bir tam sayıdır.



Buna göre karenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 36 B) 25 C) 16 D) 9 E) 4

14.  $a$  ve  $b$  gerçel sayılar  $f(x) = \sqrt{x}$  karekök fonksiyon olmak üzere dik koordinat düzleminde  $f(x+a)$  ve  $f(x+b)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -8 B) -5 C) -2 D) 2 E) 8

15.  $f$  karesel referans fonksiyon,  $g$  karekök referans fonksiyon olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrusal fonksiyon değildir?

- A)  $f(\sqrt{x})$  B)  $g(x^2)$  C)  $h(x) = f(2)x$   
D)  $k(x) = g(3)x$  E)  $f(\sqrt{x} + 1)$

16.  $A(a, 5)$ , karekök referans fonksiyonun grafiği üzerinde bir noktadır.

Buna göre karekök referans fonksiyonun grafiği x-ekseni boyunca pozitif yönde en az kaç birim ötelenirse apsisi  $a$  olan noktanın ordinatı tam sayı olur?

- A) 4 B) 5 C) 9 D) 11 E) 16

17.  $A(4, a)$  ve  $B(a, b)$  noktalarından biri karekök referans fonksiyonun, diğeri karesel referans fonksiyonun grafiği üzerindedir.

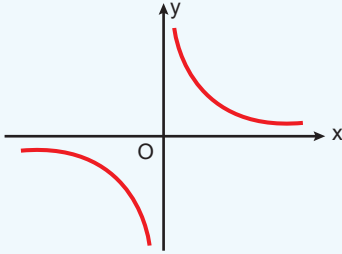
Buna göre  $a + b$  toplamı en az kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 12 D) 16 E) 20



## $f(x) = \frac{1}{x}$ Biçimindeki Rasyonel Fonksiyon

- Gerçek sayılarda tanımlı  $f(x) = \frac{1}{x}$  ( $x \neq 0$ ) biçimindeki  $f$  fonksiyonu **rasyonel referans** fonksiyondur.
- $f(x) = \frac{1}{x}$  fonksiyonunda  $x$  sıfır dışındaki tüm gerçel sayı değerlerini alabilir.  
Bu sebepten  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $\mathbb{R} - \{0\}$  dir.  $f$  fonksiyonunun değer kümesi gerçel sayılardır.  
Buradan  $f(x) = \frac{1}{x}$  fonksiyonu  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  biçiminde tanımlanır.
- $f(x) = \frac{1}{x}$  fonksiyonu rasyonel referans fonksiyonu olarak tanımlanır.  
 $f(1) = 1, f(2) = \frac{1}{2}, f(-4) = -\frac{1}{4}, \dots$
- $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyonunun dik koordinat düzleminde grafiği aşağıdaki gibi bir eğridir.



1. Aşağıda koordinatları verilen noktaların rasyonel referans fonksiyonu üzerinde olanları "✓" ile olmayanları "X" ile belirtiniz.

a) ☐ (0, 0)      c) ☐  $(-2, -\frac{1}{2})$

b) ☐ (1, 1)      d) ☐  $(\frac{1}{4}, 4)$

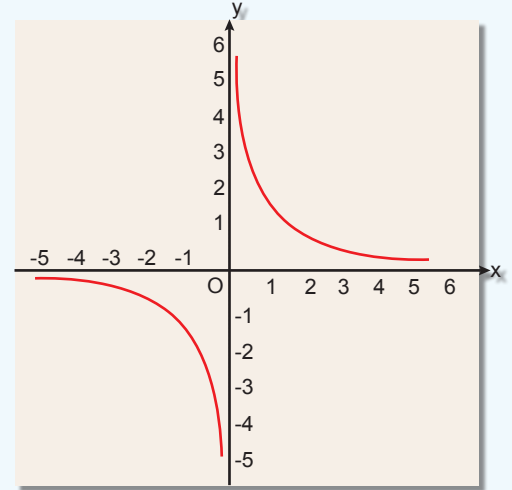
$f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  aralığında tanımlı  $f(x) = \frac{1}{x}$

fonksiyonunda bazı  $x$  değerleri için  $f$  fonksiyonunun aldığı değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| x      | -4             | -3             | -2             | -1 | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{3}$ | $-\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 2             | 3             | 4             |
|--------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|
| y=f(x) | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{3}$ | $-\frac{1}{2}$ | -1 | -2             | -3             | -4             | 4             | 3             | 2             | 1 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |

Tablodaki değerler incelendiğinde

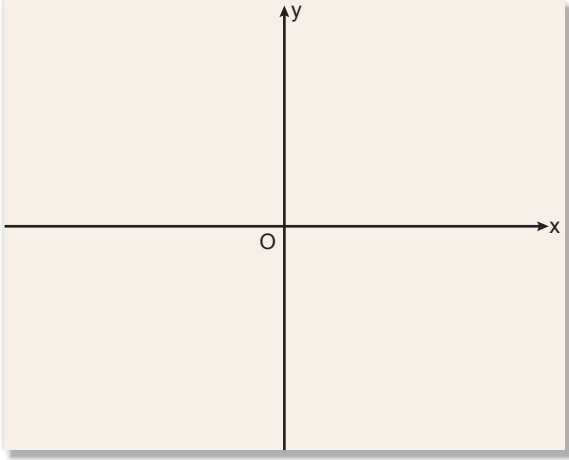
- $(-1, 0)$  aralığında  $x$  değerleri sıfıra yaklaştıkça fonksiyonun değeri  $f(x)$  negatif değerler olarak küçülmektedir ve  $x$  değeri sıfıra yaklaştıkça  $f(x)$  değerleri daha da küçülmektedir.
- $(0, 1)$  aralığında  $x$  değerleri sıfıra yaklaştıkça fonksiyonun değeri  $f(x)$  pozitif değerler olarak büyümektedir ve  $x$  değeri sıfıra yaklaştıkça  $f(x)$  değerleri daha da büyümektedir.
- $x$  değeri negatif değerlerle küçüldükçe veya pozitif değerlerle büyüdükçe fonksiyonun değeri  $f(x)$  0'a yaklaşmaktadır.
- $f(x) = \frac{1}{x}$  fonksiyonun grafiği aşağıdaki gibi olup **grafik orjine göre simetrik**tir.



2.  $f : [2, 6] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{x}$

biçiminde tanımlı rasyonel referans fonksiyonu veriliyor.

a)  $f$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



b) Fonksiyonun işaretini bulunuz.

c) Fonksiyonun sıfırının olup olmadığını belirleyiniz .

d) Fonksiyonun artan – azalan olduğu aralıkları bulunuz.

e) Fonksiyonun en büyük – en küçük değerini bulunuz.

f) Fonksiyonun bire bir olup olmadığını inceleyiniz.

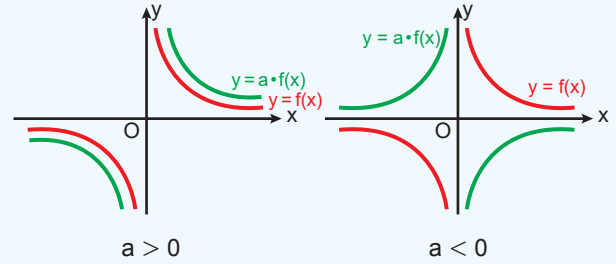
g) Fonksiyonun örtenliğini inceleyiniz.

h) Fonksiyonun teklik – çiftlik durumunu inceleyiniz.

### Rasyonel Referans Fonksiyondan Türetilen $g(x) = a \cdot f(x \mp r) \mp k$ Fonksiyonu

- $a \neq 0, a \in \mathbb{R}$  ve  $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyon olmak üzere

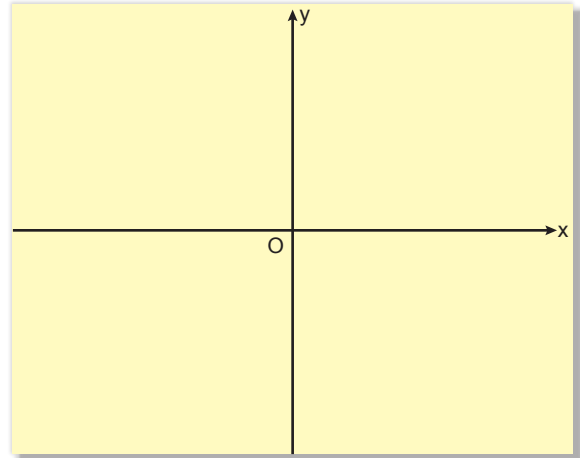
$y = a \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği üzerindeki noktaların değerini  $a$  katı ile eşler.



- $a < 0$  ise  $y = |a|f(x)$  grafiği çizilir ve bu grafiğin  $x$  eksenine göre yansımaları alınır.

3.  $f(x) = \frac{2}{x}$  ve  $g(x) = -\frac{4}{x}$

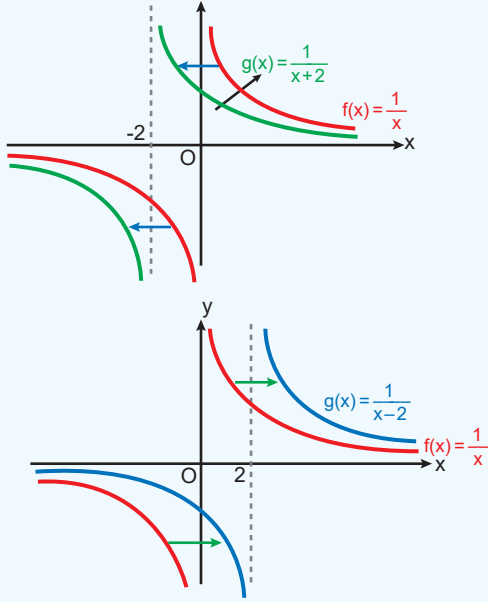
rasyonel fonksiyonların grafiklerini çiziniz.





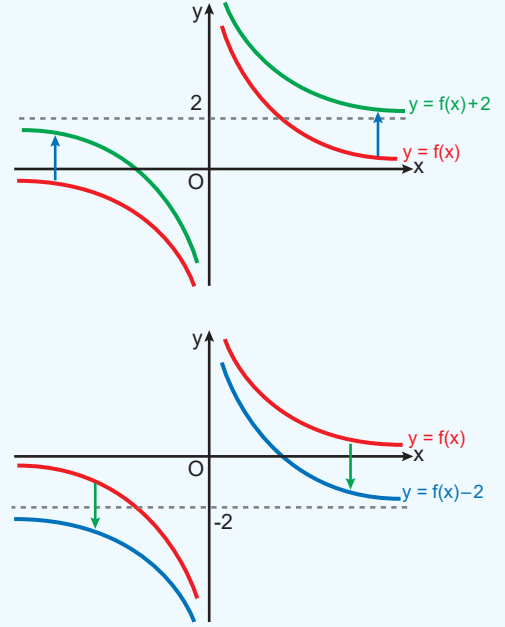
$f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyon,  $r > 0$  olmak üzere

- $y = f(x + r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sola doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x - r)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin yatay olarak x-ekseninde  $r$  birim sağa doğru ötelenmesiyle elde edilir.



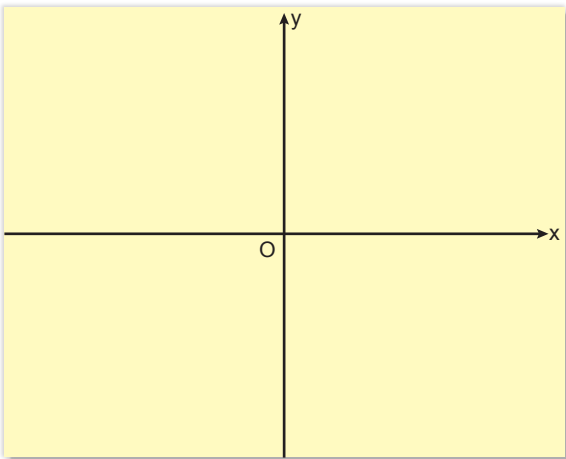
$f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyon,  $k > 0$  olmak üzere

- $y = f(x) + k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin yatay olarak y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim yukarı doğru ötelenmesiyle elde edilir.
- $y = f(x) - k$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin y-ekseninde dikey olarak  $k$  birim aşağı doğru ötelenmesiyle elde edilir.



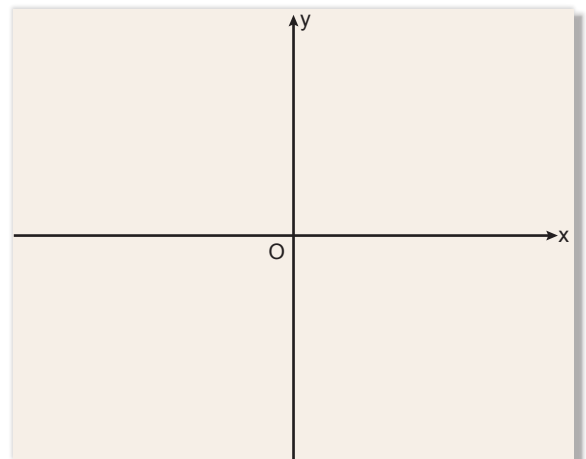
4.  $f(x) = \frac{1}{x-3}$  ve  $g(x) = \frac{1}{x+1}$

rasyonel fonksiyonların grafiklerini çiziniz.



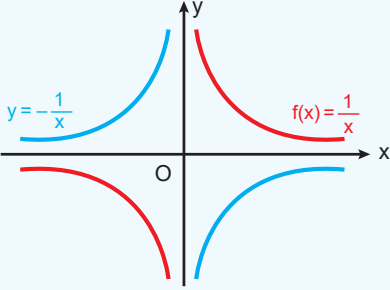
5.  $f(x) = \frac{1}{x} + 1$  ve  $g(x) = \frac{1}{x} - 3$

rasyonel fonksiyonların grafiklerini çiziniz.

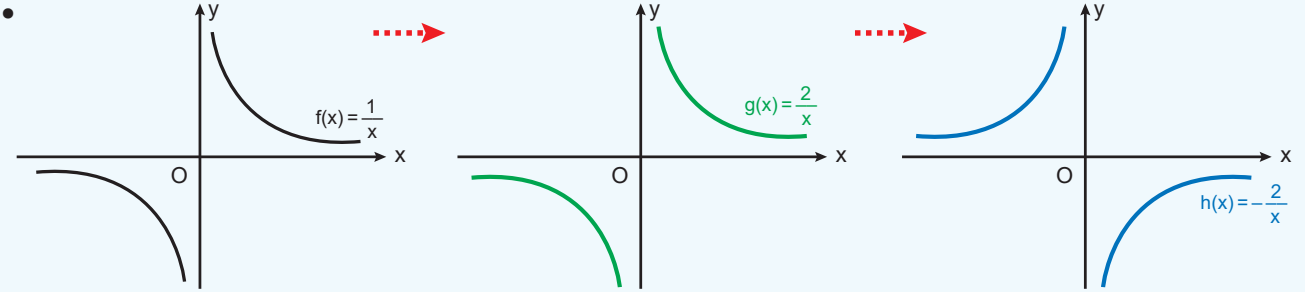


- $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyon olmak üzere

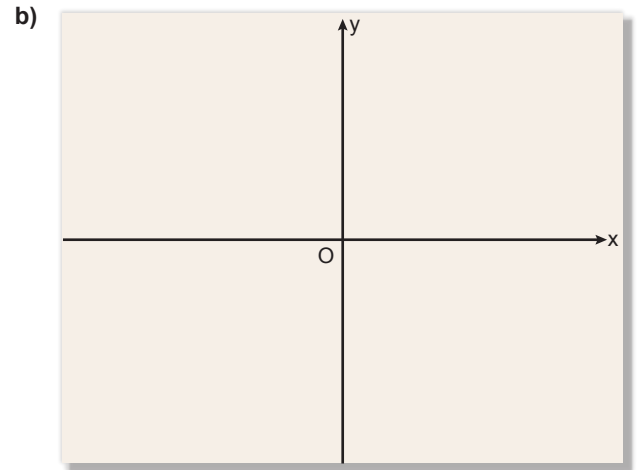
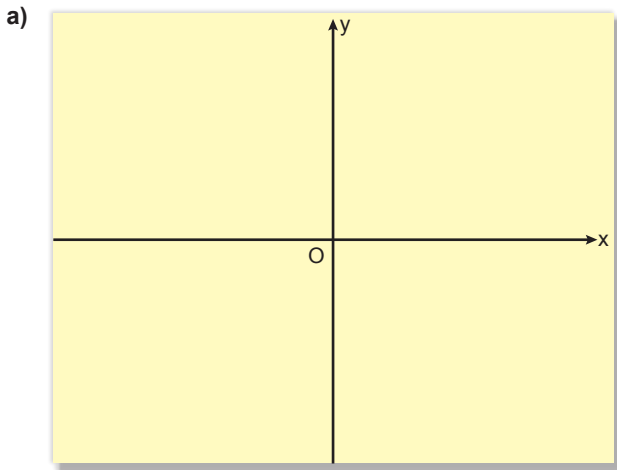
$y = -f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin x eksenine göre yansımasıdır.



g fonksiyonu, f rasyonel referans fonksiyonunun üzerindeki noktaların değerini 2 katı ile eşleştir. h fonksiyonu ise g fonksiyonunun x eksenine göre simetriğidir.

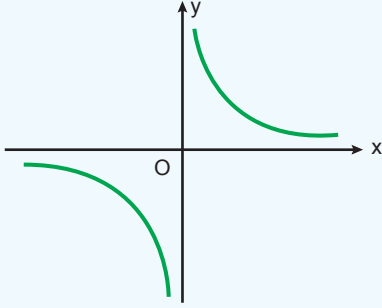


6.  $f(x) = -\frac{3}{x}$  ve  $g(x) = -\frac{5}{x}$  rasyonel fonksiyonlarının grafiğini çiziniz.

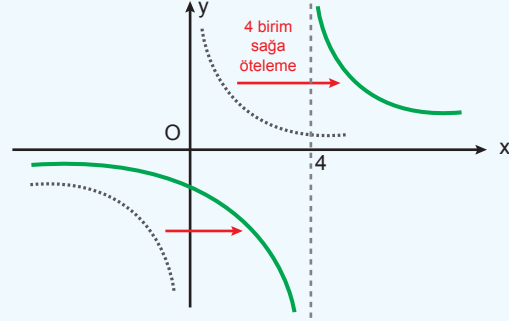




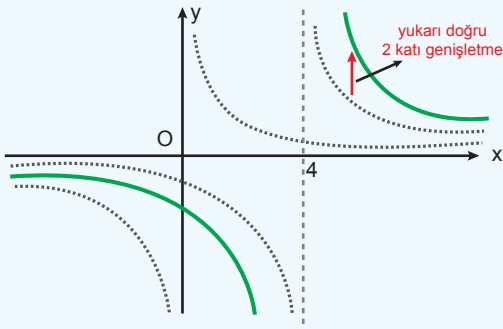
- $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyonuna dönüşümler yaparak  $y = g(x) = \frac{2}{x-4} + 1$  rasyonel fonksiyonunun grafiğini çizelim.



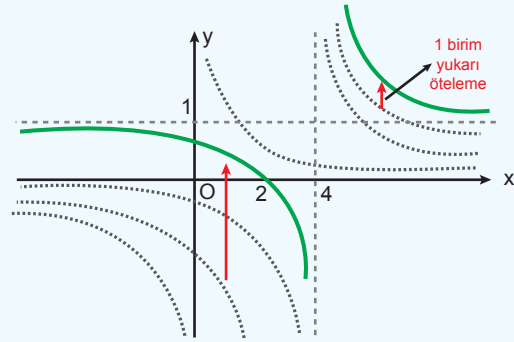
$y = \frac{1}{x}$  in grafiği  
(Konum 1)



$y = \frac{1}{x-4}$  in grafiği  
(Konum 2)



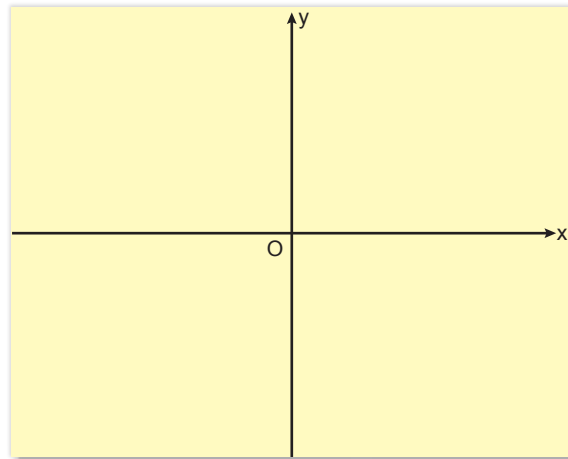
$y = \frac{2}{x-4}$  in grafiği  
(Konum 3)



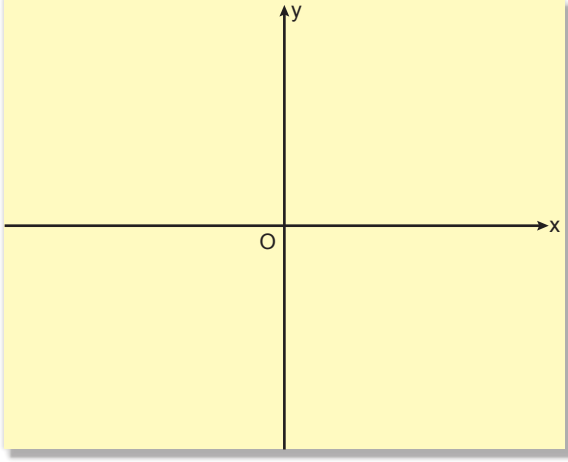
$y = \frac{2}{x-4} + 1$  in grafiği  
(Konum 4)

7. Aşağıda cebirsel temsili verilen rasyonel fonksiyonların grafiğini  $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyona dönüşümler yaparak çiziniz.

a)  $f(x) = \frac{1}{x-1}$



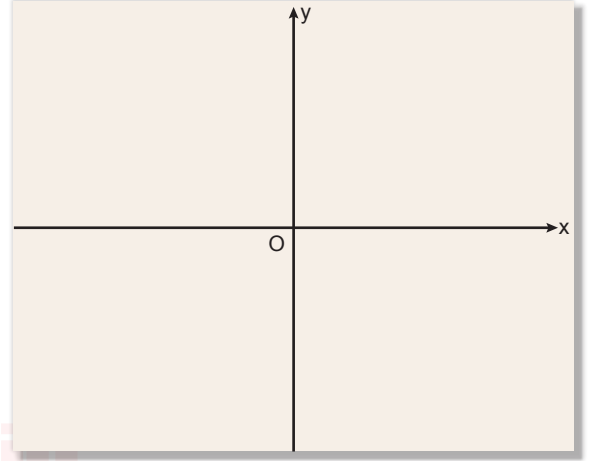
b)  $g(x) = \frac{1}{x} - 1$



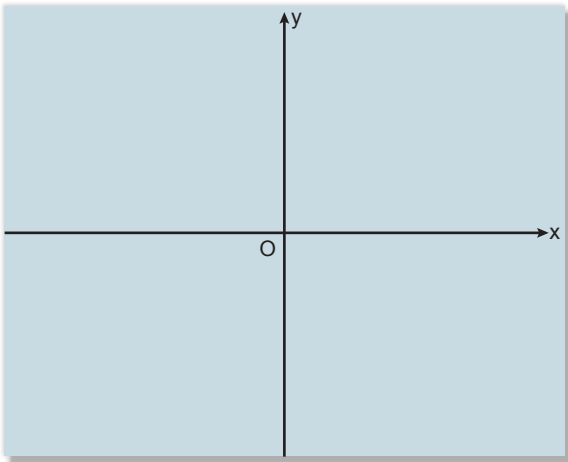
8.  $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyona aşağıdaki dönüşümleri yaparak elde edilen fonksiyonların cebirsel ifadelerini yazarak grafiğini çiziniz.

a) Üzerindeki noktaların değerini 3 katı ile eşleme dönüşümü

Cebirsel ifade: .....

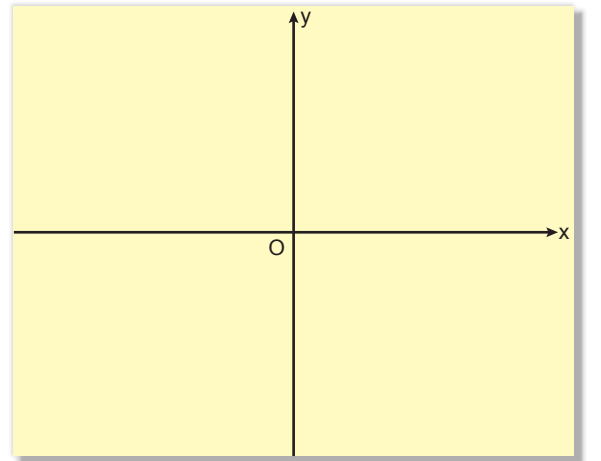


c)  $h(x) = -\frac{1}{x+1} + 2$



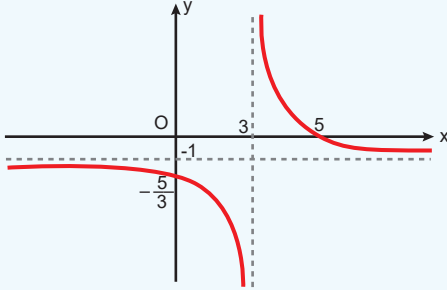
b) x-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim, y-ekseni boyunca pozitif yönde 3 birim öteleme dönüşümü

Cebirsel ifade: .....





Değer kümesi gerçekte sayılar olan  $f(x) = \frac{2}{x-3} - 1$  fonksiyonunun grafiğini çizip nitel özelliklerini incelersek



**a) Tanım Kümesi**

Rasyonel ifadelerin paydası sıfır olamaz. Dolayısıyla  $x - 3 \neq 0$  olmalıdır.

Buradan  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $\mathbb{R} - \{3\}$  bulunur.

**b) Görüntü Kümesi**

Grafikte görüldüğü üzere  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $\mathbb{R} - \{-1\}$  dir.

**c) İşareti**

Grafik incelenirse

Negatif olduğu aralık  $(-\infty, 3)$  ve  $(5, \infty)$

Pozitif olduğu aralık  $(3, 5)$

**d) Artanlığı – Azalanlığı**

Grafik incelendiğinde her  $a < b$  iken  $f(a) > f(b)$  olmaktadır. Dolayısıyla  $f$  fonksiyonu azalan fonksiyondur.

**e) Maksimum – Minimum Noktaları**

Grafik incelendiğinde fonksiyonun Maksimum-minimum noktalarının bulunmadığı görülür.

**f) Sıfırları**

$$\frac{2}{x-3} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{2}{x-3} = 1 \Rightarrow 2 = x - 3 \Rightarrow x = 5 \text{ bulunur.}$$

**g) Bire Birliği ve Örtlenliği**

Fonksiyonun tanım aralığındaki farklı  $x$  değerlerine karşılık gelen değerler farklı olduğundan  $f$  fonksiyonu bire bir dir.

Değer aralığındaki  $g(x) = 3$  değeri tanım aralığındaki en az bir  $x$  değerine karşılık gelmediğinden  $f$  fonksiyonu örten değildir.

**h) Tekliği – Çiftliği**

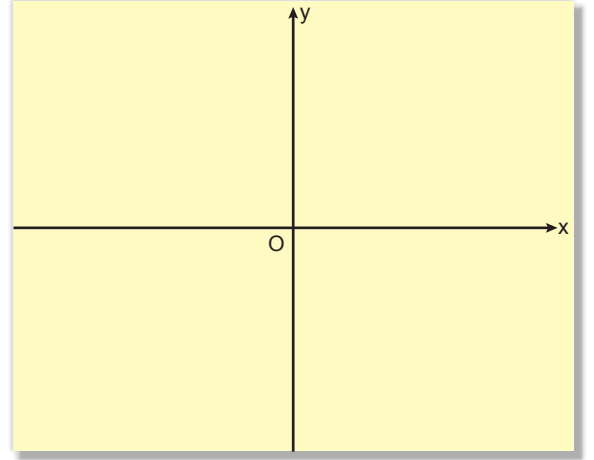
$f$  fonksiyonu orijine göre simetrik olmadığından  $f$  tek fonksiyon değildir.

$f$  fonksiyonu  $y$ -eksenine göre simetrik olmadığından  $f$  çift fonksiyon değildir.

Dolayısıyla  $f$  fonksiyonu ne tek ne de çift fonksiyondur.

9.  $f : \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$  olan  $f(x) = \frac{4}{x-1} + 2$  fonksiyonu için

**a) Grafiğini çiziniz.**



**b) Tanım kümesini bulunuz.**

**c) Görüntü kümesini bulunuz.**

**d) İşaretini inceleyiniz.**

**e) Artan-azalanlığını inceleyiniz.**

**f) Maksimum-minimum noktalarını bulunuz.**

**g) Sıfırlarını bulunuz.**

**h) Bire bir ve örtlenliğini inceleyiniz.**

**k) Tekliğini-çiftliğini inceleyiniz.**

✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

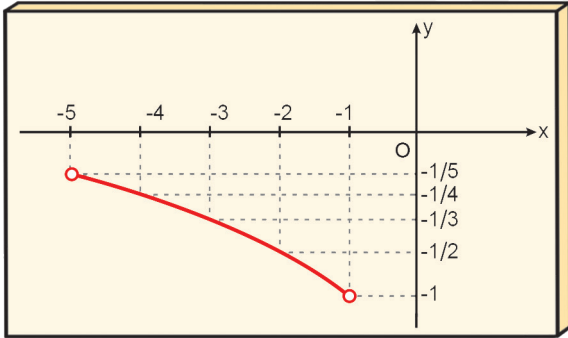
1.  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f$  rasyonel referans fonksiyonu için

- I.  $f(1) = 1$   
 II.  $f\left(\frac{1}{4}\right) = 4$   
 III.  $f(-2) = \frac{1}{2}$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III

2. Şekilde belirli bir aralıkta tanımlı  $f$  rasyonel fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I.  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $(-5, -1)$  aralığıdır.  
 II.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $\left(-1, -\frac{1}{5}\right)$  aralığıdır.  
 III.  $f$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralığında azalandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

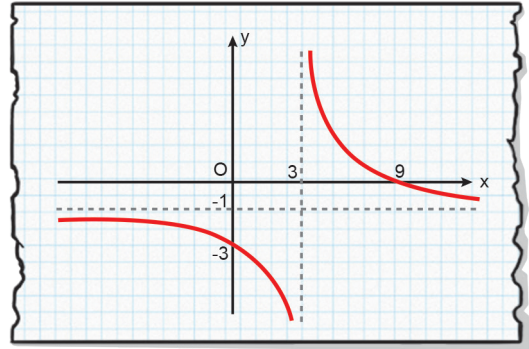
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

3.  $f(x) = \frac{2}{x-5} + 3$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\mathbb{R}$       B)  $(-\infty, 5)$       C)  $(0, \infty)$   
 D)  $\mathbb{R} - \{5\}$       E)  $\mathbb{R} - \{0, -5\}$

4.  $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyonuna dönüşümler yapıldığında elde edilen  $g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



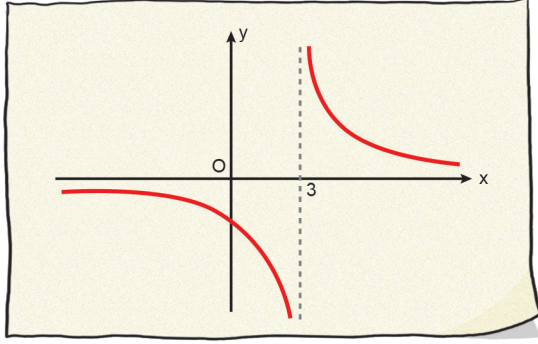
Buna göre  $g$  fonksiyonunun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $g(x) = \frac{6}{x-3} - 1$       B)  $g(x) = \frac{1}{x-3} - 1$   
 C)  $g(x) = \frac{6}{x+3} - 1$       D)  $g(x) = \frac{1}{x+3} + 1$   
 E)  $g(x) = \frac{12}{x-3} - 3$





5.  $f(x) = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyonuna dönüşümler yapıldığında elde edilen  $g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre  $g$  fonksiyonunun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

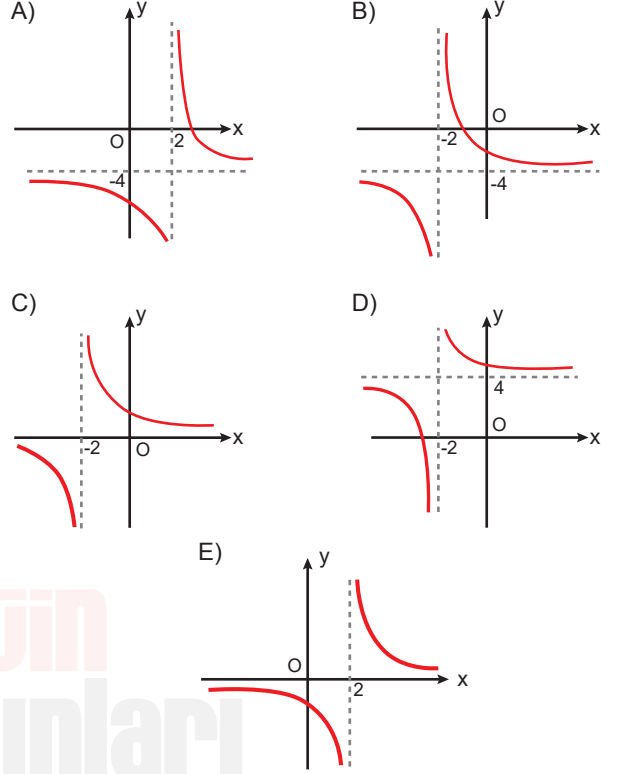
- A)  $g(x) = \frac{1}{x} - 3$     B)  $g(x) = \frac{1}{x+3}$     C)  $g(x) = \frac{1}{x-3}$   
D)  $g(x) = \frac{1}{x} - 3$     E)  $g(x) = \frac{3}{x-1}$

6.  $f(x) = \frac{1}{x-3} - 3$

fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tanım kümesi  $\mathbb{R} - \{3\}$  dir.  
B) Görüntü kümesi gerçekte sayılardır.  
C)  $(-\infty, 3)$  aralığında azalır.  
D)  $f$  fonksiyonunun sıfırı  $\frac{10}{3}$  tür.  
E)  $\left(\frac{10}{3}, \infty\right)$  aralığında negatif değerlidir.

7.  $f(x) = \frac{1}{x+2} - 4$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



8.  $y = f(x)$  rasyonel referans fonksiyonun her  $x$  değerine karşılık gelen  $y$  değerini 4 katı alınarak elde edilen rasyonel fonksiyonun cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = \frac{1}{x} + 4$     B)  $y = \frac{1}{x+4}$     C)  $y = \frac{4}{x}$   
D)  $y = \frac{1}{x-4}$     E)  $y = \frac{1}{4x}$



9.  $A(a, b)$ ,  $B(b, c)$  ve  $C(a, -2)$  noktaları sırasıyla karesel, karekök ve rasyonel referans fonksiyonun bir elemanıdır.

Buna göre  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

- A)  $-1$       B)  $-\frac{1}{3}$       C)  $0$       D)  $\frac{1}{2}$       E)  $\frac{1}{4}$

10.  $f(x) = -\frac{2}{x+1} - 2$  fonksiyonunun grafiği ile ilgili
- I. x-eksenini  $(-2, 0)$  noktasında kesmektedir.
  - II. y-eksenini  $(0, -4)$  noktasında kesmektedir.
  - III.  $(-\infty, -1)$  aralığında artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

11.  $f(x) = \frac{1}{x}$  fonksiyonunun grafiği dik koordinat düzleminde

- x eksenini boyunca pozitif yönde 2 birim
- y eksenini boyunca negatif yönde 1 birim

ötelenerek  $g(x)$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $g(3)$  değeri kaçtır?

- A)  $-1$       B)  $-\frac{1}{3}$       C)  $0$       D)  $\frac{1}{2}$       E)  $1$

12. Karekök referans fonksiyonun grafiğinin x-eksenine göre yansımasının y-eksenine göre yansıması  $y = f(x)$  fonksiyonudur.

Apsisi  $a$  olan bir nokta, hem  $y = f(x)$  hem de rasyonel referans fonksiyonun grafiği üzerinde olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A)  $\sqrt{a} = \frac{1}{a}$       B)  $-\sqrt{a} = \frac{1}{a}$       C)  $\sqrt{-a} = \frac{1}{a}$   
D)  $-\sqrt{-a} = \frac{1}{a}$       E)  $-\sqrt{-a} = \frac{-1}{a}$

## Bir Fonksiyonun Tersi

- Tanım kümesi A ve değer kümesi B olan bire bir ve örten f fonksiyonunun ters fonksiyonu  $f^{-1}$  biçiminde gösterilir.

$$f : A \rightarrow B \text{ iken } f^{-1} : B \rightarrow A \text{ olur.}$$

Yani  $f^{-1}$  ters fonksiyonunun tanım kümesi B, değer kümesi A olur.

$$y = f(x) \Leftrightarrow f^{-1}(y) = x \text{ veya}$$

$$y = f^{-1}(x) \Leftrightarrow f(y) = x \text{ dir.}$$

- f fonksiyonu tersi ile çarpmaya göre tersi farklıdır.

**DİKKAT EDİNİZ!!!**

$$f^{-1}(x) \neq \frac{1}{f(x)}$$

- f fonksiyonunun tersinin olması için gerek ve yeter şart **bire bir ve örten** olmasıdır.

## Doğrusal Fonksiyonların Tersi

- Bire bir ve örten

$$f : A \rightarrow B$$

f fonksiyonunun tersinin tanım kümesi B, değer kümesi A dır.

$$f : A \rightarrow B \Leftrightarrow f^{-1} : B \rightarrow A$$

- f fonksiyonunun tersi  $f^{-1}$  fonksiyonunu bulmak için;

**1. Adım:**  $f(x)$  yerine y yazılır.

**2. Adım:** x değişkeni yalnız bırakılır.

**3. Adım:** x yerine y, y yerine x yazılır.

- Bağımsız değişken x, bağımlı değişken y harfi ile gösterilir. Fonksiyon grafiği çizilirken belirlenen (x, y) noktalarının apsisi x, fonksiyonun bağımsız değişken değerini ve ordinat y ise bağımlı değişken değerini ifade eder.

Bu nedenle  $x = f^{-1}(y)$  eşitliğinde x yerine y ve y yerine x yazılır.

**Örnek:**  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x - 6$

**1. Adım:**  $f(x)$  yerine y yazalım.

$$f(x) = 3x - 6 \text{ eşitliği } y = 3x - 6 \text{ olur.}$$

**2. Adım:** x değişkenini yalnız bırakalım.

$$3x - 6 = y \text{ olduğundan } x = \frac{y+6}{3} \text{ bulunur.}$$

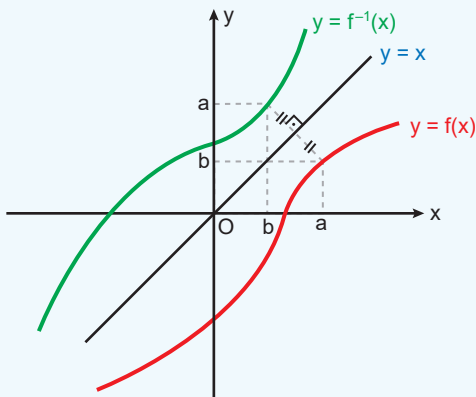
**3. Adım:** x yerine y, y yerine x yazalım.

$$x = f^{-1}(y) = \frac{y+6}{3} \text{ olduğundan } f^{-1}(x) = \frac{x+6}{3} \text{ bulunur.}$$

## Bir Fonksiyonun Tersinin Grafiğini Çizme

Grafiği verilen bir f fonksiyonunun tersinin ( $f^{-1}$ ) grafiğini çizmek için cebirsel ifadesini bilmemize gerek yoktur.

$y = x$  doğrusunu simetri eksenini kabul edip f fonksiyonunun grafiğinin bu doğruya göre simetrisini çizmemiz yeterlidir.





1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı aşağıdaki bire bir ve örten fonksiyonların ters fonksiyonlarını bulunuz.

a)  $f(x) = x - 1$   
 $f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

b)  $g(x) = 2x + 4$   
 $g^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

c)  $h(x) = \frac{x+3}{2}$   
 $h^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

d)  $k(x) = -\frac{2x}{3} + 1$   
 $k^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

e)  $m(x) = -3x - 4$   
 $m^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

f)  $n(x) = \frac{2x-5}{4}$   
 $n^{-1}(x) = \dots\dots\dots$

2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 4x - 2$  fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(2) = \dots\dots\dots$  c)  $f^{-1}(-2) = \dots\dots\dots$

b)  $f^{-1}(0) = \dots\dots\dots$  d)  $f^{-1}(8) = \dots\dots\dots$

3. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  doğrusal fonksiyonu için  $f(2) = 3$ ,  $f(-5) = -11$  dir.

Buna göre aşağıdaki eşitliklerin değerini bulunuz.

a)  $f^{-1}(3) = \dots\dots\dots$  b)  $f^{-1}(-11) = \dots\dots\dots$

4. Aşağıda  $f$  fonksiyonuna ait değerler tablosu verilmiştir.

| x    | -2 | -1 | 0 | 2 | 3  | 6  |
|------|----|----|---|---|----|----|
| f(x) | -5 | -2 | 1 | 7 | 10 | 19 |

a)  $f^{-1}(-5) = \dots\dots\dots$  d)  $f^{-1}(7) = \dots\dots\dots$

b)  $f^{-1}(-2) = \dots\dots\dots$  e)  $f^{-1}(10) = \dots\dots\dots$

c)  $f^{-1}(1) = \dots\dots\dots$  f)  $f(3) + f^{-1}(19) = \dots\dots\dots$

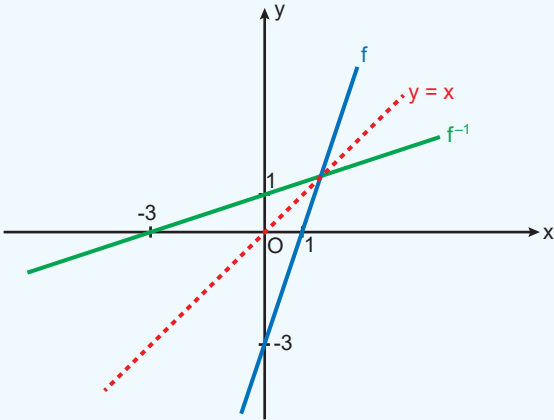


## Doğrusal Fonksiyonun Tersinin Grafiğini Çizme

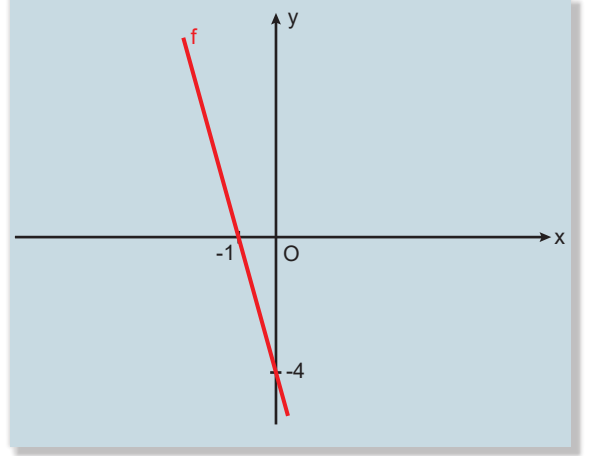
- $(a, b)$  noktasının  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $(b, a)$  noktası olduğu için  $f$  ve  $f^{-1}$  fonksiyonlarının grafikleri  $y = x$  doğrusuna göre simetrik.

Dolayısıyla  $f$  fonksiyonunun tersinin grafiği çizilirken  $f$  fonksiyonunun grafiğinin  $y = x$  doğrusuna göre simetriği alınır.

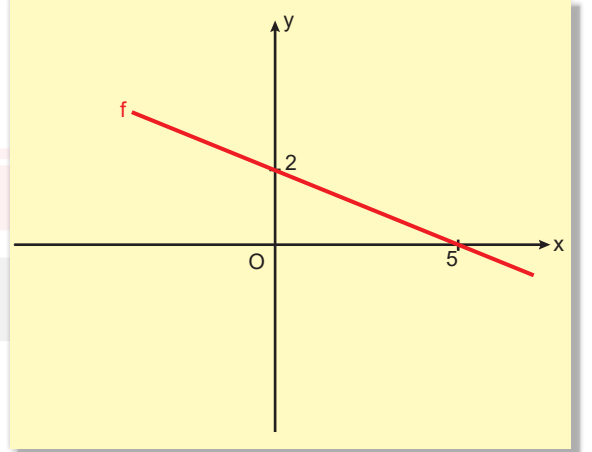
Örnek:



b)

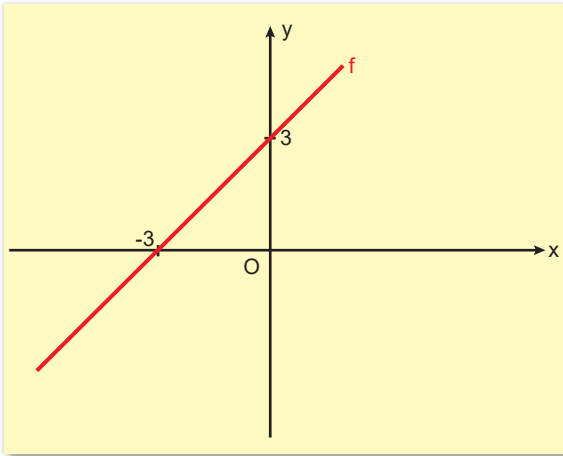


c)

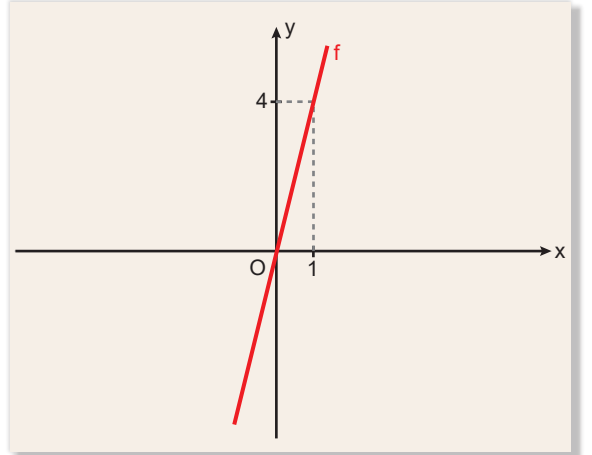


5. Aşağıda grafiği verilen doğrusal fonksiyonların tersinin grafiğini çiziniz.

a)



d)



✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 3$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{x}{3}$  B)  $x - 3$  C)  $3x$   
D)  $3x - 1$  E)  $3x - 3$

2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 4x - 1$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{x}{4}$  B)  $x + 4$  C)  $\frac{x-1}{4}$   
D)  $x - 4$  E)  $\frac{x+1}{4}$

3.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5x$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x + 5$  B)  $x - 5$  C)  $\frac{x}{5}$   
D)  $5x$  E)  $5x - 5$

4.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2x}{3} + 4$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{3x-12}{2}$  B)  $\frac{2x+12}{3}$  C)  $\frac{3x-6}{2}$   
D)  $\frac{3x-4}{2}$  E)  $\frac{2x-4}{3}$

5.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{3x-4}{2}$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2x-4}{3}$  B)  $\frac{2x+4}{3}$  C)  $\frac{3x+4}{2}$   
D)  $\frac{2x-3}{4}$  E)  $\frac{2x+3}{4}$

6.  $f$  bire bir ve örten fonksiyon

$f(2) = 5, f(-1) = 4$  ve  $f(4) = 6$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre

$f^{-1}(5) + f^{-1}(4) + f^{-1}(6)$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

7.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5x - 1$

olmak üzere

$f(4) + f^{-1}(9)$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 21 B) 20 C) 19 D) 18 E) 17

8.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x-2) = x + 5$

olmak üzere

$f^{-1}(9)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

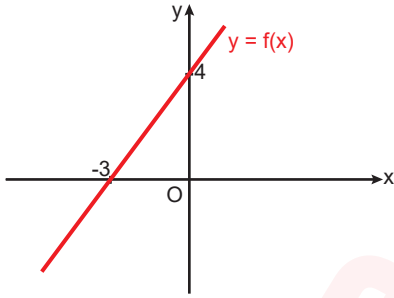


9.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x-5}{2}$  fonksiyonu veriliyor.

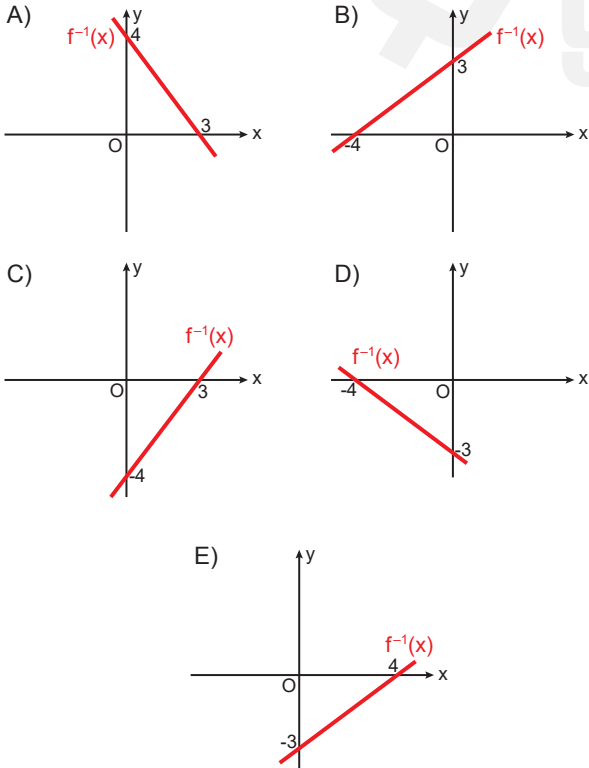
$f^{-1}(x) = ax + b$  olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

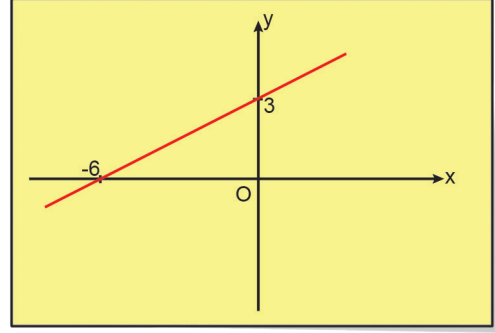
10. Şekilde  $y = f(x)$  doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



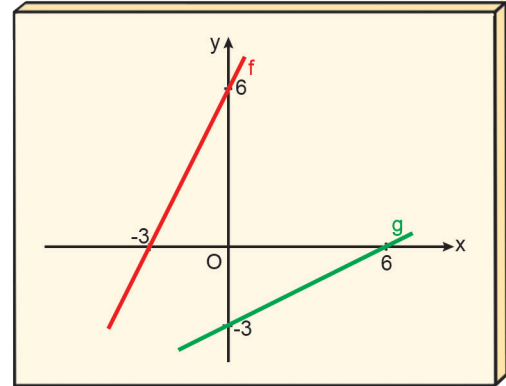
11. Şekilde  $y = f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $f(x)$  in cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 2x - 6$  B)  $f(x) = x - 6$   
 C)  $f(x) = \frac{x+6}{2}$  D)  $f(x) = 3x - 6$   
 E)  $f(x) = 2x + 6$

12. Şekilde  $f$  ve  $g$  doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre

- I.  $f$  fonksiyonunun ters fonksiyonu  $g$  fonksiyonudur.  
 II.  $g$  fonksiyonunun ters fonksiyonu  $f$  fonksiyonudur.  
 III. Orjine göre simetrik fonksiyonlardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
 D) I ve III E) II ve III

## Rasyonel Fonksiyonların Tersi

- Rasyonel fonksiyonun tersini almak için aşağıdaki örneği inceleyelim.

**Örnek:**  $f : \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-3} + 1$

$$y = \frac{1}{x-3} + 1 \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{x-3} \quad (\text{Her iki tarafın çarpmaya göre tersi alınırsa})$$

$$\frac{1}{y-1} = x-3 \Rightarrow \frac{1}{y-1} + 3 = x \quad (\text{x yerine y y yerine x yazılırsa})$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{x-1} + 3 \text{ bulunur.}$$

c)  $f : \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-3}$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

d)  $f : \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-2} + 1$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

1. Aşağıda tanımlı oldukları aralıklarda bire bir ve örten fonksiyonların ters fonksiyonlarını bulunuz.

a)  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x}$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

e)  $f : \mathbb{R} - \{4\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-1\}$ ,  $f(x) = -\frac{2}{x-4} - 1$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

b)  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x} + 1$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

f)  $f : \mathbb{R} - \{5\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-5} + 3$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$





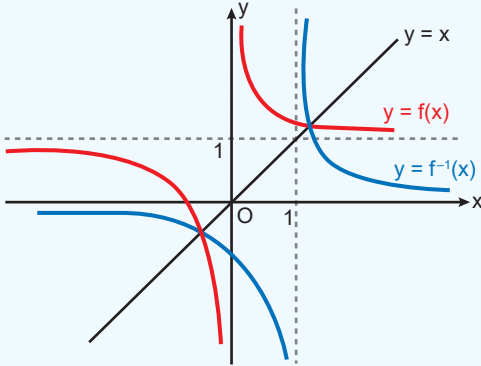
## Rasyonel Fonksiyonun Tersinin Grafiğini Çizme

- Daha önce de ifade edildiği üzere  $f(x)$  ve  $f^{-1}(x)$  fonksiyonlarının grafikleri  $y = x$  doğrusuna göre simetriktr.

Bu bilgiye göre aşağıdaki örneği inceleyelim.

**Örnek:**  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x} + 1$  olmak üzere  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiğini çizelim.

Öncelikle  $y = \frac{1}{x}$  rasyonel referans fonksiyonunun grafiği çizilip bu grafik y-ekseni doğrultusunda pozitif yönde 1 birim ötelenirse  $f(x) = \frac{1}{x} + 1$  fonksiyonunun grafiği elde edilir. Daha sonra bu grafiğin  $y = x$  doğrusuna göre simetriği alınınca  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiği çizilmiş olur.

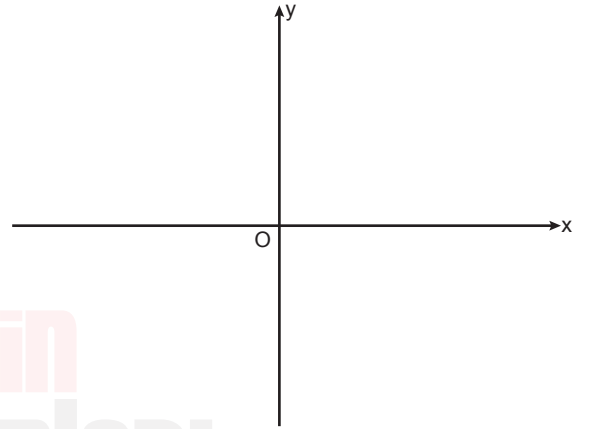


$f(x) = \frac{1}{x} + 1$  iken  $f^{-1}(x) = \frac{1}{x-1}$  dir.  $f$  fonksiyonunun tersi  $f^{-1}$  bulunarak ters fonksiyonun grafiği çizilebilir.

2.  $f : \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-1} + 2$  fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(x)$  in cebirsel ifadesini bulunuz.

b)  $f^{-1}(x)$  in grafiğini çiziniz.



3.  $f : A \rightarrow B$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-3} + 1$  fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(x)$  bulunuz.

b)  $f(x)$  in ters fonksiyonunun olabilmesini sağlayan A ve B kümelerini bulunuz.

## Karesel Fonksiyonların Tersi

- Karesel  $f$  fonksiyonların tersi alınırken  $f$  fonksiyonu tam kareye tamamlanır.

**Örnek 1:**  $f : [-4, \infty) \rightarrow (0, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 + 8x + 16$

$$f(x) = x^2 + 8x + 16$$

$$y = (x + 4)^2 \text{ (Her iki tarafın karekökü alınırsa)}$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{(x + 4)^2} \Rightarrow \sqrt{y} = |x + 4|$$

(Tanım kümesi  $[-4, \infty)$  olduğundan)

$$\sqrt{y} - 4 = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x} - 4 \text{ bulunur.}$$

**Örnek 2:**  $f : (-\infty, 3) \rightarrow (-5, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 6x + 4$

$$f(x) = x^2 - 6x + 4$$

$$y = x^2 - 6x + 9 + 4 - 9$$

$$y = (x - 3)^2 - 5 \Rightarrow y + 5 = (x - 3)^2$$

$$\sqrt{y + 5} = |x - 3| \text{ (Tanım kümesi } (-\infty, 3) \text{)}$$

olduğundan  $|x - 3| = -(x - 3)$  olarak mutlak değer dışına çıkarılır.)

$$\sqrt{y + 5} = -x + 3 \Rightarrow x = 3 - \sqrt{y + 5}$$

$$f^{-1}(x) = 3 - \sqrt{x + 5} \text{ bulunur.}$$



*Karesel fonksiyonları tam kare yaptıktan sonra her iki tarafın karekökü alınırken fonksiyonun tanım kümesine göre ifadenin mutlak değer dışına çıkarıldığına dikkat ediniz.*

**b)**  $f : [2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = (x - 2)^2$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

**c)**  $f : [0, \infty) \rightarrow [2, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 + 2$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

**d)**  $f : [-2, \infty) \rightarrow [-7, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 + 4x - 3$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$

- 1. Aşağıda tanımlı oldukları aralıkta bire bir ve örten fonksiyonların ters fonksiyonlarını bulunuz.**

**a)**  $f : (0, \infty) \rightarrow (0, \infty)$ ,  $f(x) = x^2$

$$f^{-1}(x) = \dots\dots\dots$$



## Karesel Fonksiyonun Tersinin Grafiğini Çizme

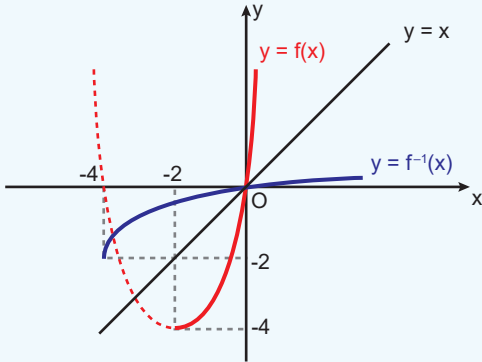
- $f(x)$  ve  $f^{-1}(x)$  fonksiyonlarının grafiklerinin  $y = x$  doğrusuna göre simetrik olduğunu öğrenmiştik.

Bu bilgiye göre aşağıdaki örneği inceleyiniz.

**Örnek:**  $[-2, \infty) \rightarrow [-4, \infty)$

$f(x) = (x + 2)^2 - 4$  olmak üzere  $f^{-1}(x)$  in grafiğini çizelim.

Öncelikle  $y = x^2$  fonksiyonunun grafiği çizilip bu grafik x-ekseni boyunca negatif yönde 2 birim ötelenir daha sonra da elde edilen grafik y-ekseni boyunca 4 birim negatif yönde ötelenirse  $f(x) = (x + 2)^2 - 4$  fonksiyonunun grafiği elde edilir. Daha sonra bu grafiğin  $y = x$  doğrusuna göre simetriği alınınca  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiği çizilmiş olur.



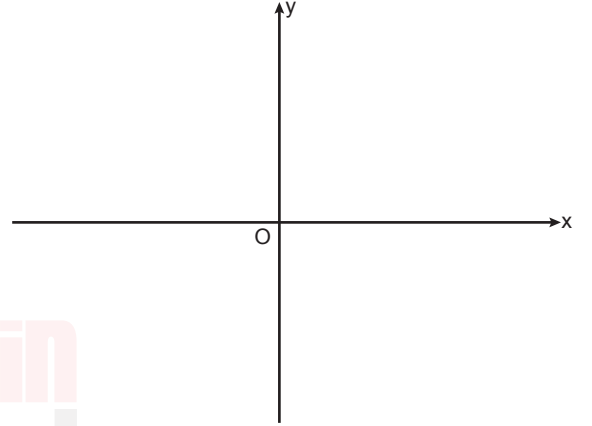
$f(x) = (x + 2)^2 - 4$  iken  $f^{-1}(x) = \sqrt{x + 4} - 2$  dir.

$f$  fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}$  fonksiyonunu bularak da ters fonksiyonun grafiği çizilebilir.

- $f : [3, \infty) \rightarrow [-1, \infty)$ ,  $f(x) = (x - 3)^2 - 1$  fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(x)$  in cebirsel ifadesini bulunuz.

b)  $f^{-1}(x)$  in grafiğini çiziniz.



- a pozitif bir gerçel sayı olmak üzere,  $f(x) = (x - a)^2 + 2$  fonksiyonunun tersi de bir fonksiyondur.

$f$  fonksiyonunun en geniş tanım kümesi  $[2a - 4, \infty)$  olduğuna göre,  $f^{-1}(a + 7)$  kaçtır?

## Karekök Fonksiyonların Tersİ

- Karekök fonksiyonun tersini almak için aşağıdaki örneği inceleyelim.

**Örnek:**  $f : [-2, \infty) \rightarrow [-1, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x+2} - 1$

$$f(x) = \sqrt{x+2} - 1$$

$$y = \sqrt{x+2} - 1 \Rightarrow \underbrace{(y+1)} = \sqrt{x+2}$$

(Her iki tarafın karesi alanırsa)

$$(y+1)^2 = (\sqrt{x+2})^2 \Rightarrow (y+1)^2 = x+2$$

$$(y+1)^2 - 2 = x \text{ burada (x yerine y, y yerine x yazılır.)}$$

$$f^{-1}(x) = (x+1)^2 - 2 \text{ bulunur.}$$

c)  $f : [-4, \infty) \rightarrow [-1, \infty)$   $f(x) = \sqrt{x+4} - 1$

2.  $f : [1, \infty) \rightarrow [3, \infty)$   $f(x) = 2\sqrt{x-1} + 3$

1. Aşağıda tanımlı oldukları aralıkta bire bir ve örten fonksiyonların ters fonksiyonlarını bulunuz.

a)  $f : [1, \infty) \rightarrow [0, \infty)$   $f(x) = \sqrt{x-1}$

b)  $f : (0, \infty) \rightarrow (2, \infty)$   $f(x) = \sqrt{x} + 2$

3.  $f : A \rightarrow B$ ,  $f(x) = \sqrt{x-2} + 5$   
fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(x)$  bulunuz.

- b)  $f(x)$  in ters fonksiyonunun olabilmesini sağlayan en geniş A ve B kümelerini bulunuz.



## Karekök Fonksiyonun Tersinin Grafiğini Çizme

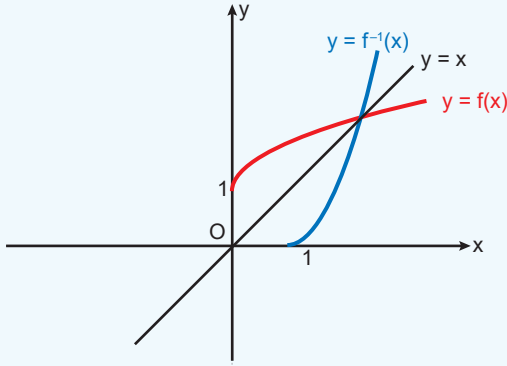
- $f(x)$  ve  $f^{-1}(x)$  fonksiyonlarının grafiklerinin  $y = x$  doğrusuna göre simetrik.

Bu bilgiye göre aşağıdaki örneği inceleyelim.

**Örnek:**  $[0, \infty) \rightarrow [1, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x} + 1$

olmak üzere  $f^{-1}(x)$  in grafiğini çizelim.

Öncelikle  $y = \sqrt{x}$  fonksiyonunun grafiği çizilip bu grafik  $y$ -ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim ötelenirse  $f(x) = \sqrt{x} + 1$  fonksiyonunun grafiği elde edilir. Daha sonra bu grafiğin  $y = x$  doğrusuna göre simetriği alınınca  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun grafiği çizilmiş olur.

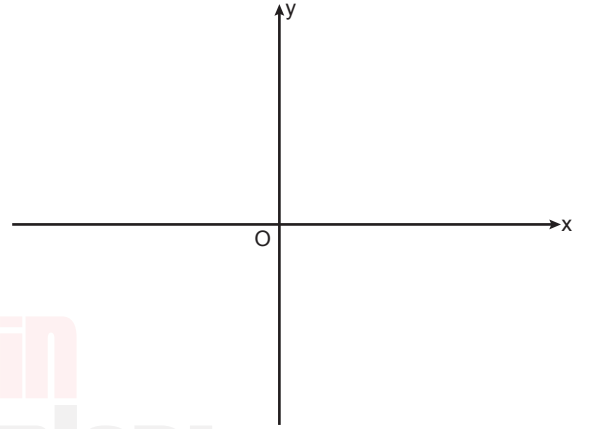


$f(x) = \sqrt{x} + 1$  iken  $f^{-1}(x) = (x - 1)^2$  dir.  $f$  fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}$  fonksiyonunu bularakta ters fonksiyonun grafiği çizilebilir.

4.  $f: [2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x-2}$  fonksiyonu veriliyor.

a)  $f^{-1}(x)$  in cebirsel ifadesini bulunuz.

b)  $f^{-1}(x)$  in grafiğini çiziniz.



5. a pozitif bir tam sayı olmak üzere,  $f(x) = \sqrt{x-2a}$  fonksiyonunun tersi de bir fonksiyondur.

$f$  fonksiyonunun en geniş tanım kümesi için  $f^{-1}$  fonksiyonunun görüntü kümesinde olmayan doğal sayıların toplamı 6 olduğuna göre  $a$  kaçtır?



✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-1\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x} - 1$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{x-1}$  B)  $\frac{1}{x} + 1$  C)  $\frac{x+1}{2}$   
D)  $\frac{1}{x+1}$  E)  $x+1$

2.  $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-3}$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{3x-1}$  B)  $\frac{3x+1}{x}$  C)  $\frac{3x}{1-x}$   
D)  $\frac{3x-1}{x}$  E)  $\frac{x}{3x+1}$

3.  $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ ,  $f(x) = \frac{2}{x-1} + 1$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2}{x-1} + 1$  B)  $\frac{1}{x-2} + 1$  C)  $\frac{1}{x-1} - 2$   
D)  $\frac{1}{x-1} - 1$  E)  $\frac{1}{x-1} + 2$

4.  $f: \mathbb{R} - \{-2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-3\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x+2} - 3$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{x+3} + 1$  B)  $\frac{1}{x+2} + 3$  C)  $\frac{1}{x-3} + 2$   
D)  $\frac{1}{x-2} + 3$  E)  $\frac{1}{x+3} - 2$

5.  $f: [0, \infty) \rightarrow [-1, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 1$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt{x}$  B)  $\sqrt{x-1}$  C)  $\sqrt{x+1}$   
D)  $\sqrt{x} + 1$  E)  $\sqrt{x} - 1$

6.  $f: (-\infty, 0] \rightarrow [-3, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 3$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt{x+3}$  B)  $-\sqrt{x+3}$  C)  $-\sqrt{x-3}$   
D)  $\frac{1}{\sqrt{x+3}}$  E)  $-\frac{1}{\sqrt{x-3}}$

7.  $f: [2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 4x + 4$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt{x} + 2$  B)  $\sqrt{x+2}$  C)  $\sqrt{x-2}$   
D)  $\sqrt{x} - 2$  E)  $\sqrt{x-4}$

8.  $f: (-\infty, 1] \rightarrow [2, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

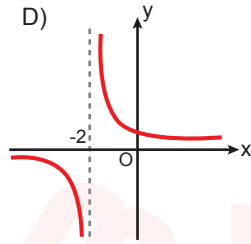
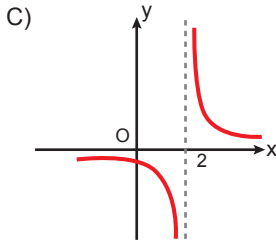
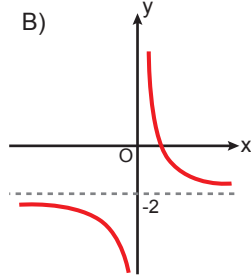
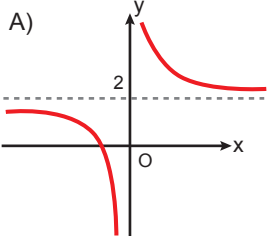
- A)  $1 - \sqrt{x-2}$  B)  $1 + \sqrt{x-2}$  C)  $1 - \sqrt{x-3}$   
D)  $1 + \sqrt{x+3}$  E)  $\sqrt{x-2}$



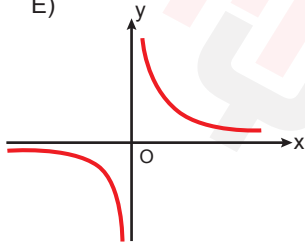
9.  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-2\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x} - 2$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre  $f^{-1}(x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



E)



10.  $f: [0, \infty) \rightarrow [2, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x} + 2$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^2 - 2x + 2$       B)  $x^2 + 2$       C)  $x^2 - 2$   
D)  $(x + 2)^2$       E)  $(x - 2)^2$

11.  $f: \mathbb{R} - \{m\} \rightarrow \mathbb{R} - \{n\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x-3}$

fonksiyonu veriliyor.

$f$  fonksiyonu birebir ve örten olduğuna göre  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) 4      B) 3      C) 2      D) 1      E) 0

12.  $f: [2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x-2}$

fonksiyonunun tersi olan  $f^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^2 + 2x$       B)  $(x + 2)^2$       C)  $(x - 2)^2$   
D)  $x^2 + 2$       E)  $x^2 - 2$

13. Bire bir örten  $f(x) = \sqrt{x-4}$  fonksiyonunun en geniş tanım ve görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

|    | Tanım Kümesi  | Görüntü Kümesi |
|----|---------------|----------------|
| A) | $[0, \infty)$ | $[4, \infty)$  |
| B) | $[4, \infty)$ | $\mathbb{R}$   |
| C) | $[0, \infty)$ | $[4, \infty)$  |
| D) | $\mathbb{R}$  | $(0, \infty)$  |
| E) | $[4, \infty)$ | $[0, \infty)$  |



14. a, b birer gerçel sayı olmak üzere,

$$f: \mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R} - \{b\}$$

$$f(x) = \frac{3}{x-2} - 1$$

fonksiyonu bire bir ve örtendir.

Buna göre a + b toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 3

15. a, b birer gerçel sayı olmak üzere,

$$f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$$

$$f(x) = \frac{-a}{x+a} + b$$

fonksiyonu bire bir ve örtendir.

Buna göre b - a farkı kaçtır?

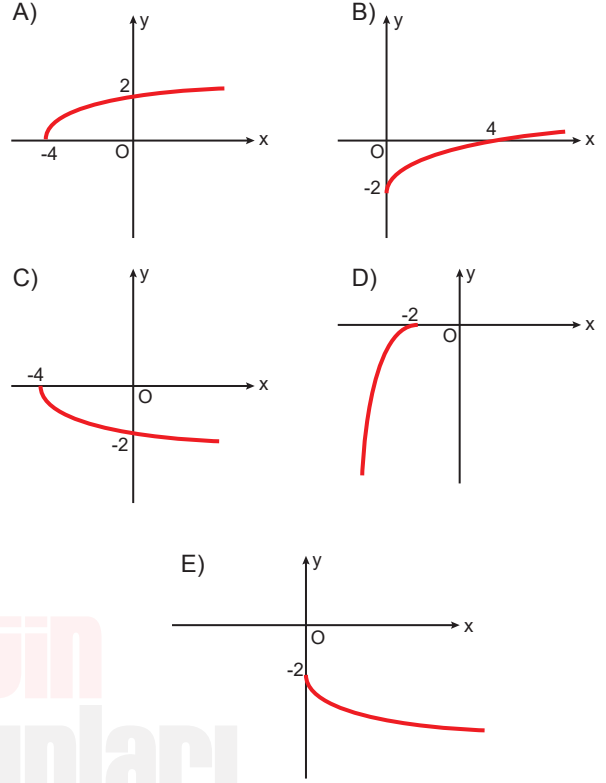
- A) -3      B) -1      C) 1      D) 2      E) 3

16.  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  şeklinde tanımlı rasyonel referans fonksiyonun görüntü kümesi en geniş aşağıdakilerden hangisi olduğunda  $f^{-1}$  fonksiyon olur?

- A)  $(-\infty, 0)$       B)  $(0, \infty)$       C)  $\mathbb{R} - \{0\}$   
D)  $\mathbb{R} - \{1\}$       E)  $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

17.  $f: (-\infty, 0] \rightarrow [-4, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 4$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre  $f^{-1}(x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



18. Karekök referans fonksiyonun grafiğine

- I. x-eksenine göre yansıma
- II. y-eksenine göre yansıma
- III. y-ekseni boyunca negatif yönde 1 birim öteleme

dönüşümlerinden hangileri uygulandığında elde edilen fonksiyonun rasyonel referans fonksiyonu ile ortak noktası olur?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III





1. İçinde başlangıçta 25 birim yüksekliğinde su olan bir depodan su kullanılmaya başladığında, depoda kalan suyun yüksekliğinin geçen zamana ( $t$ ) göre değişimini veren fonksiyon  $a$  bir gerçel sayı olmak üzere  $f(t) = a - t^2$  dir.

**Geçen zamanın depoda kalan suyun yüksekliğine göre değişimini veren fonksiyon  $g$  olduğuna göre  $g(t)$  aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

- A)  $25 - t$                       B)  $\sqrt{t-5}$                       C)  $\sqrt{t-25}$   
D)  $\sqrt{25-t}$                       E)  $25 - \sqrt{t}$

2. Bir mağazada uygulanan indirim döneminde her ürünün satış fiyatı maliyet fiyatının 4 lira fazlasının kareköküne eşittir. Ürünlerin satış fiyatının maliyet fiyatına göre değişimini veren bire bir ve örten fonksiyon  $f$  dir.

**Buna göre maliyet fiyatının satış fiyatına göre değişimini veren fonksiyonun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $[-4, \infty)$                       B)  $[-2, \infty)$                       C)  $[0, \infty)$   
D)  $(2, \infty)$                       E)  $(4, \infty)$

3. Bir işçi gün içinde çalıştığı her bir saat ( $x$ ) için 200 TL çalışma ücreti ve gün içinde çalıştığı toplam sürenin karesi kadar ikramiye kazanmaktadır. Örneğin günde 5 saat çalışan bir işçi günde;  $5 \cdot 200 + 5^2 = 1025$  TL kazanmaktadır.

**Buna göre işçinin günlük çalışma süresinin kazancına bağlı fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $x^2 + 200x$                       B)  $(x^2 + 100)^2$   
C)  $\sqrt{x + 10000} - 100$                       D)  $\sqrt{x + 1000} - 100$   
E)  $\sqrt{x - 200} + 10000$

4. Bir aracın 1 kilometredeki yakıt giderinin aracın hızına göre değişimini veren fonksiyon  $a$ ,  $b$  gerçel sayıları için  $f(V) = \frac{a}{V} + b$  dir. Araç saatte 50 kilometre hızla gittiğinde 1 kilometrede 12 TL, saatte 100 kilometre hızla gittiğinde 1 kilometrede 11 TL yakıt tüketmektedir.

**Buna göre,**

- I. Araç hızlandıkça 1 kilometredeki yakıt gideri düşer.  
II. Araç hangi hızla giderse gitsin 1 kilometredeki yakıt gideri 10 TL'den fazladır.  
III. Aracın üç farklı hızdan her birine ait 1 kilometredeki yakıt giderleri doğrusal olamaz.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I, II ve III  
D) I ve III                      E) II ve III

1.  $f : [3, 10] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \sqrt{x}$  fonksiyonunun grafiği x-ekseni boyunca 7 birim sola ötelendiğinde g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

**g fonksiyonunda görüntüsü tam sayı olan elemanların toplamı kaçtır?**

- A) -3      B) -2      C) -1      D) 1      E) 2

2. OA kenarı x-ekseni üzerinde olan OABC karesinin B köşesi karesel ve rasyonel referans fonksiyonların grafikleri üzerindedir.

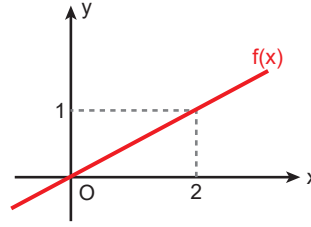
**Buna göre**

- I. OABC karesinin alanı 1 birimkaredir.
- II. OABC karesinin köşelerinin apsisi toplamı 8'dir.
- III. B noktasının koordinatları toplamı 2 dir.

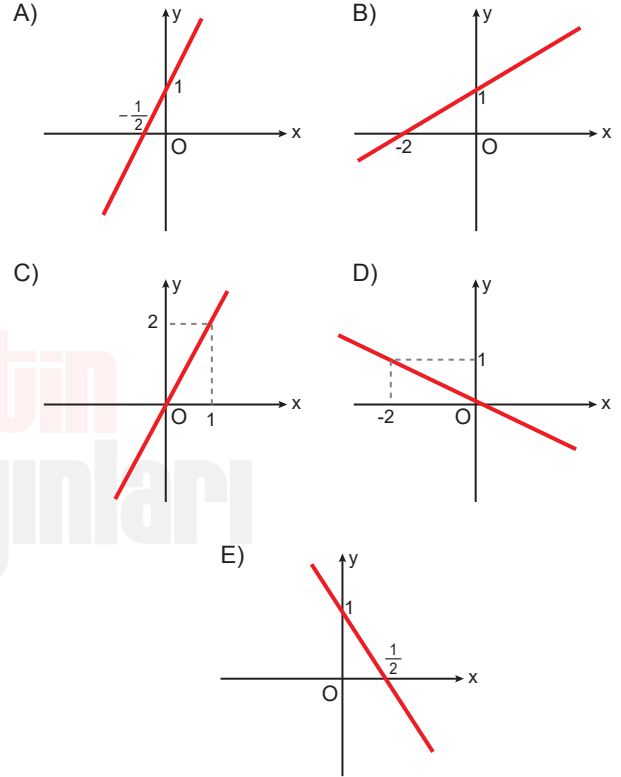
**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

3. Şekilde  $y = f(x)$  doğrusunun grafiği verilmiştir.



**Buna göre  $f^{-1}(x) + 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?**



4. f rasyonel referans fonksiyonunun grafiği y-ekseni boyunca negatif yönde 2 birim ötelendiğinde g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

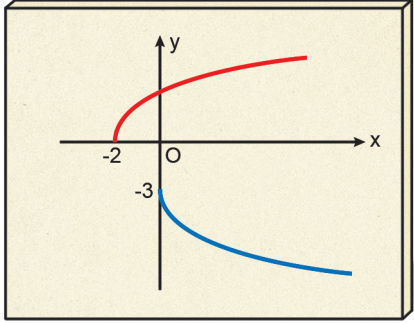
**g fonksiyonunun sıfırı a olduğuna göre  $f(a - 1)$  kaçtır?**

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 3

5. a ve b gerçel sayılar

$f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt{x}$  olmak üzere,

dik koordinat düzleminde  $f(x+a)$  ve  $-f(x) - b$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

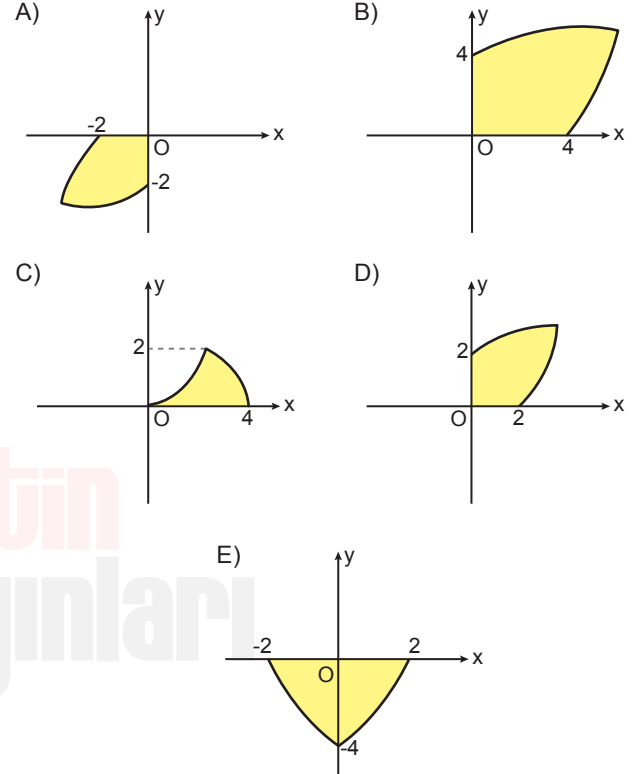
- A) -5      B) -1      C) 1      D) 3      E) 5

7.  $f: [0, \infty) \rightarrow [-4, \infty)$  aralığında  $f$  fonksiyonu

$$f(x) = x^2 - 4$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre  $f(x)$  ve  $f^{-1}(x)$  in grafikleri ile eksenleri arasında kalan kapalı bölge aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



6. I. Karesel referans fonksiyon  
II. Karekök referans fonksiyon  
III. Rasyonel referans fonksiyon

fonksiyonlarından hangileri bire bir ve örten oldukları bir açık aralıkta tersine eşit olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

8.  $f: \mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R} - \{b\}$

$$f(x) = \frac{1}{x+a} - 1 + a$$

fonksiyonu bire bir ve örten olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

9. a bir gerçel sayı olmak üzere,

$$f: (-\infty, a] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{1}{x}$$

fonksiyonu veriliyor.

**Buna göre**

I.  $a + f(a) < 0$

II.  $a \cdot f(a) < 0$

III. f'nin minimum noktası vardır.

**ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

10. Rasyonel referans fonksiyonunun grafiği eksenler boyunca toplam kaç birim ötelenirse elde edilen grafik

$$f(x) = \frac{x+2}{x+1}$$

**fonksiyonuna ait olur?**

- A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5                      E) 6

11.  $\mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x) = \frac{1}{x+c} - 2$$

**fonksiyonunun sıfırı b, y-eksenini kestiği nokta  $(c-1, d)$  olduğuna göre  $a + b - c + d$  işleminin sonucu kaçtır?**

- A) -3,5                      B) -3                      C) -2,5                      D) -2                      E) -1,5

12. a bir gerçel sayı olmak üzere,

$$\mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R},$$

$$f(x) = \frac{1}{x+a} - 1$$

**olduğuna göre**

I.  $-a$

II.  $a + 5$

III.  $1 - a$

**sayılarından hangileri fonksiyonun sıfırındır?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

13.  $R - \{1\} \rightarrow R - \{0\}$

$$f(x) = \frac{1}{x-1}$$

olduğuna göre  $f(x) - f^{-1}(x)$  farkı aşağıdakilerden hangisine daima eşittir?

A) 0

B) 1

C)  $\frac{x^2 - x - 1}{x - x^2}$

D)  $\frac{x^2 - x + 1}{x^2 - x}$

E)  $\frac{x^2 + x - 1}{x^2 - x}$

14.  $[0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  şeklinde tanımlı karekök referans fonksiyonu bir eksen boyunca ötelendiğinde  $[-1, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  şeklinde tanımlı  $f$  fonksiyonu elde ediliyor.

$R - \{0\} \rightarrow R - \{0\}$  şeklinde tanımlı rasyonel referans fonksiyonu bir eksen boyunca ötelendiğinde  $R - \{0\} \rightarrow R - \{1\}$  şeklinde tanımlı  $g$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre  $f^{-1}(x) \cdot g^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisine daima eşittir?

A) 1

B)  $x$

C)  $x - 1$

D)  $x + 1$

E)  $x^2$

15.  $f : [0, \infty) \rightarrow [-2, \infty)$  aralığında tanımlı  $f$  fonksiyonu

$$f(x) = x^2 - 2$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre  $[-1, 2)$  aralığının  $f^{-1}$  fonksiyonu altındaki görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $[0, 2)$

B)  $[0, 1)$

C)  $[-1, 2)$

D)  $[1, 2)$

E)  $[-2, 1)$

16.  $A$  ve  $B$ , gerçel sayılar kümesinin birer alt kümesi olmak üzere,

$$f : A \rightarrow B$$

$$f(x) = \frac{1}{x+2} - 3$$

fonksiyonunun tersi de fonksiyondur.

Buna göre en geniş  $A$  ve  $B$  kümeleri için  $A + B$  kümesinde bulunmayan gerçel sayıların toplamı kaçtır?

A) -5

B) -3

C) -1

D) 1

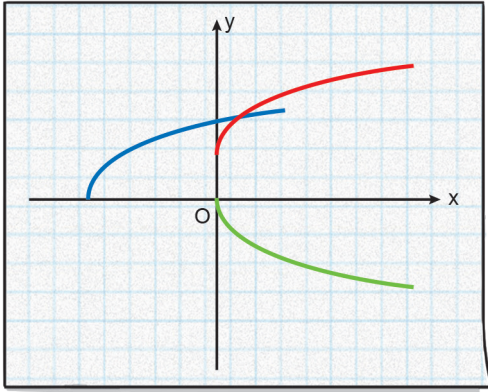
E) 3

**2021 AYT Kurgusu**

1.  $a, b$  ve  $c$  gerçel sayılar olmak üzere,

$$f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty), f(x) = \sqrt{x}$$

fonksiyonu ve dik koordinat düzleminde  $f(x) + a$ ,  $b \cdot f(x)$  ve  $f(c + x)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre  $a, b$  ve  $c$  sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-, -, -$       B)  $-, -, +$       C)  $+, -, +$   
D)  $+, -, -$       E)  $+, +, +$

**2014 ÖSYM Kurgusu**

2.  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere

$$f(x) = \frac{2}{x} + 1$$

fonksiyonu için  $f(x) \in (1, \infty)$  olacak biçimdeki tüm  $x$  noktalarının kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-\infty, 0)$       B)  $(0, \infty)$       C)  $(1, \infty)$   
D)  $(-\infty, 1)$       E)  $(-\infty, 0) \cup (1, \infty)$

1.  $f : [-2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  aralığında tanımlı  $f$  fonksiyonu

$$f(x) = \sqrt{x+2}$$

biçiminde tanımlanıyor.

**Buna göre  $f(2) + f(7)$  toplamının değeri kaçtır?**

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

2. Karesel, karekök ve rasyonel referans fonksiyonlar sırasıyla  $f$ ,  $g$  ve  $h$  olmak üzere,

$$f(\sqrt{7}) + h(0,5) = a$$

**olduğuna göre  $g(a)$  kaçtır?**

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

3.  $f(x) = \sqrt{x}$

fonksiyonunun  $x$ -ekseni boyunca  $a$  birim sağa ve  $y$ -ekseni boyunca  $b$  birim yukarı ötelenmesiyle

$$g(x) = \sqrt{x-3} + 2$$

fonksiyonu elde ediliyor.

**Buna göre  $a \cdot b$  çarpımının değeri kaçtır?**

- A) -6      B) -3      C) 2      D) 3      E) 6

4.  $f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  aralığında tanımlı  $f$  fonksiyonu

$$f(x) = 2\sqrt{x}$$

biçiminde tanımlanıyor.

**Buna göre**

I.  $f^{-1}(2) = 1$

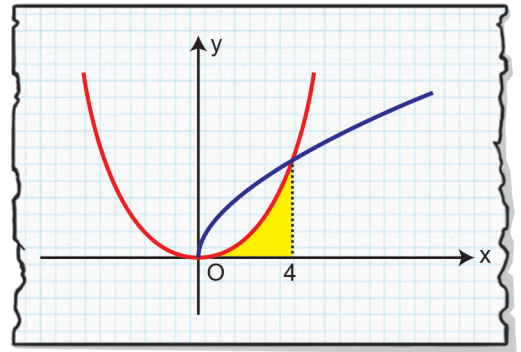
II.  $f^{-1}(4) = 4$

III.  $f^{-1}(8) = 12$

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

5.  $f(x) = \frac{x^2}{4}$  ve  $g(x) = a\sqrt{x}$  fonksiyonlarının grafiği aşağıda verilmiştir. İki grafiğin orijinden farklı olan kesişme noktasının apsisi 4, iki eğri arasındaki kapalı bölgenin alanı  $S$  birimkredir.



**Buna göre şekildeki sarı renkli bölgenin alanı  $S$  türünden aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $4 - \frac{S}{2}$       B)  $4 - S$       C)  $8 - \frac{S}{2}$   
D)  $8 - S$       E)  $16 - 2S$

6. Bire bir ve örten olarak tanımlanmış karesel ve rasyonel referans fonksiyonlar sırasıyla  $f$  ve  $g$  olmak üzere,

$$g^{-1}(0,25) = a$$

olduğuna göre  $f^{-1}(a)$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

7.  $f: A \rightarrow B$ ,

$$f(x) = 2x^2$$

fonksiyonunun tersi  $f^{-1}(x) = a\sqrt{x}$  olduğuna göre  $f(a)$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

8.  $f(x) = \frac{1}{x}$

fonksiyonu  $x$ -ekseni boyunca  $a$  birim sağa ve  $y$ -ekseni boyunca  $b$  birim aşağı ötelenmesiyle

$$g(x) = \frac{1}{x-1} - 2$$

fonksiyonu elde ediyor.

Buna göre  $a \cdot b$  çarpımının değeri kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 4

9.  $m$  ve  $n$  gerçel sayılar olmak üzere

$f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$  aralığında

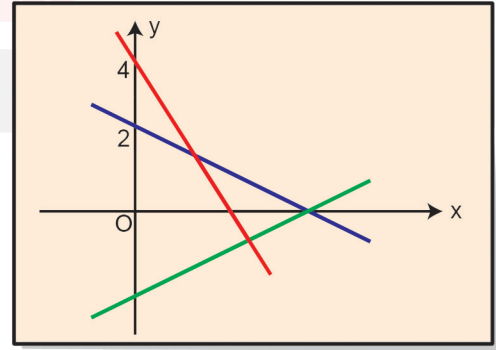
$$f(x) = \frac{1}{x+m} + n$$

fonksiyonu bire bir ve örtendir.

Buna göre  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

10. Doğrusal  $y = f(x)$ ,  $y = f^{-1}(x)$  ve  $y = -f(x)$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre  $f^{-1}(3)$  kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 4



11. Karekök referans fonksiyonunun grafiğine

- I. Herhangi bir eksene göre öteleme
- II. x-eksenine göre yansıma
- III. y-eksenine göre yansıma

dönüşümlerinden hangileri tek başına uygulandığında elde edilen grafik azalan bir fonksiyona ait olabilir?

- A) Yalnız II                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

12.  $R - \{3\} \rightarrow R$

$$f(x) = \frac{1}{x-3} + 2$$

olduğuna göre

- I. f bire birdir.
- II. f,  $(-\infty, 3)$  aralığında azalandır.
- III. f'nin tersi fonksiyondur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

13.  $f(x) = x^2 - 4$

$$g(x) = (x - 4)^2$$

$$h(x) = x^2 + 4$$

$$k(x) = (x + 4)^2$$

olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi  $m(x) = \sqrt{x-4}$  fonksiyonuna eşit olabilir?

- A)  $f^{-1}(x)$                       B)  $g^{-1}(x)$                       C)  $h^{-1}(x)$   
D)  $k^{-1}(x)$                       E)  $m(-x)$

14. a, b birer gerçel sayı, f bire bir ve örten fonksiyon olmak üzere,

$$f(x) = \frac{1}{x-a} + b$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{x+4+b} + 2 - a$$

olduğuna göre a - b farkı kaçtır?

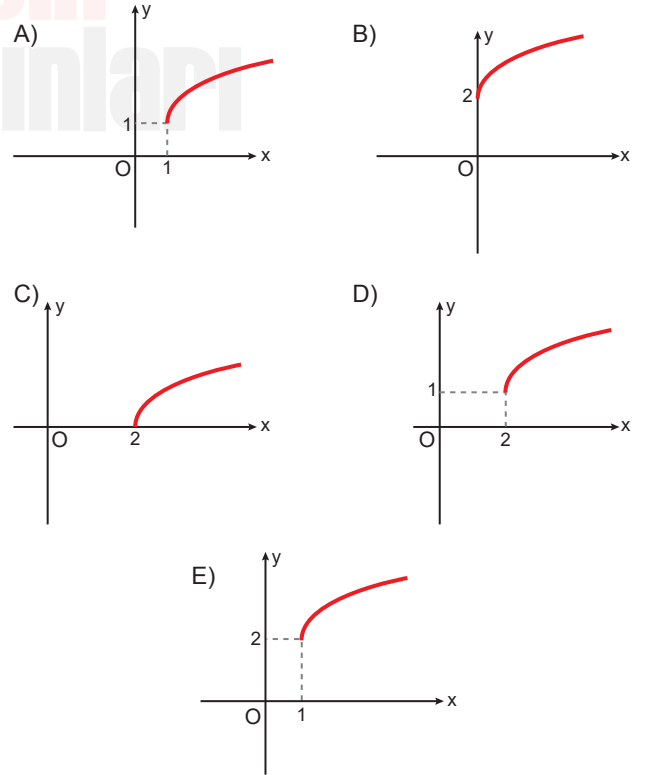
- A) -2                      B) -1                      C) 1                      D) 2                      E) 3

15.  $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$  aralığında tanımlı f fonksiyonu

$$f(x) = \sqrt{x}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f fonksiyonu dik koordinat düzleminde 2 birim sağa 1 birim yukarı ötelendiğinde oluşan fonksiyonun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

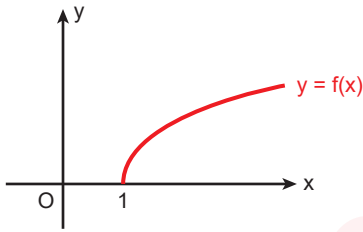


16.  $f(x) = \frac{1}{x-2} + k$  rasyonel fonksiyonu, ters fonksiyonuna eşittir.

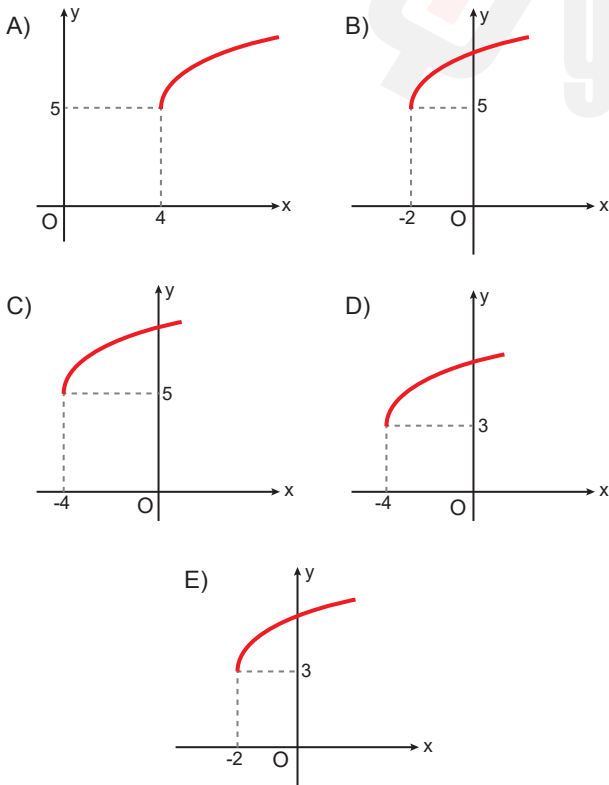
Buna göre  $k$  kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 4

17. Şekilde dik koordinat düzleminde  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre  $y = f(x + 3) + 5$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



18. Rasyonel referans fonksiyonun grafiği üzerindeki iki nokta A ve B'dir. B noktasının apsisi A noktasının apsiden, B noktasının ordinatı A noktasının ordinatından büyüktür.

Buna göre,

- I. A ve B noktalarının apsileri çarpımı pozitifdir.
- II. A noktasının apsisi ile B noktasının ordinatının çarpımı negatiftir.
- III. A noktasının apsisi ile ordinatının toplamı negatiftir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

19. Rasyonel referans fonksiyonun grafiği;

- x-ekseni boyunca negatif yönde 1 birim ötelendiğinde  $f$ ,
- y-ekseni boyunca pozitif yönde 1 birim ötelendiğinde ise  $g$  fonksiyonunun grafiği elde edilmektedir.

Buna göre,

- I.  $f$  ve  $g$ 'nin grafiği kesişmez.
- II.  $g(x) = f(x - 1) + 1$
- III.  $f(1) < g(1)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

20.  $f: (0, \infty) \rightarrow K$

$$f(x) = -\sqrt{x}$$

fonksiyonu örten olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $K = (0, \infty)$       B)  $K = (-\infty, 0]$   
C)  $f^{-1}$  artandır.      D)  $f^{-1}(x) = -x^2$   
E)  $f^{-1}(x) = x^2$

21. a, b birer gerçel sayı ve  $B = (a, b)$  olmak üzere

$$f: B \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = -\frac{1}{x}$$

fonksiyonu B kümesinde artandır.

Buna göre

- I. B kümesindeki her iki elemanın çarpımı pozitifdir.
- II.  $B \cap f(B) = \emptyset$
- III. B'nin en büyük elemanı pozitifdir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

22. Gülce, en geniş tanım kümesinde daima artan olacak şekilde bir fonksiyon yazıyor.

Buna göre Gülce'nin yazdığı fonksiyon

- I. Karesel fonksiyon
- II. Karekök fonksiyonu
- III. Rasyonel fonksiyon

fonksiyonlarından hangileri olabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) Yalnız III

23. a, b birer gerçel sayı ve  $a < b$  olmak üzere,

$$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{1}{x}$$

azalan fonksiyonu veriliyor.

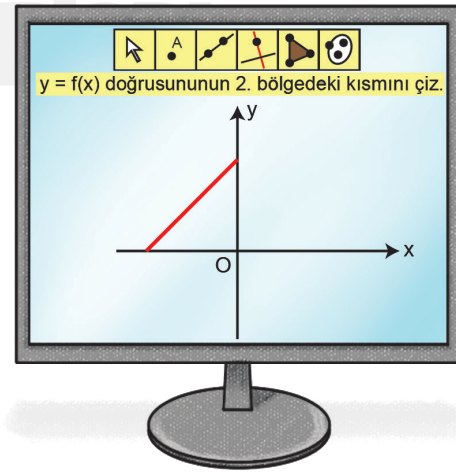
$f\left(\frac{a+b}{2}\right) < 0$  olduğuna göre

- I.  $f(a+b) < 0$
- II.  $f(a) + f(b) < 0$
- III. f'nin en büyük değeri  $f(a)$  dır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

24. Bir uygulamada çizdirilen bir grafik aşağıda gösterilmiştir.

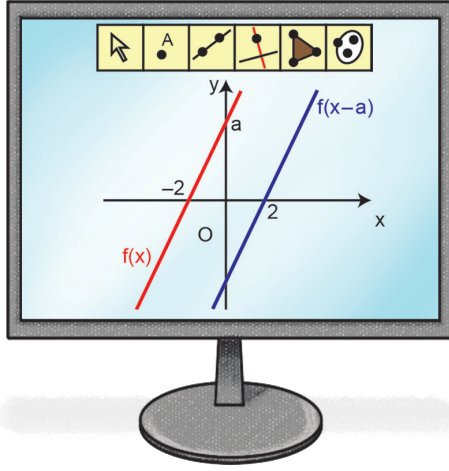


Her çizim ekranda kalacak şekilde sonra art arda üç çizim daha yapılıyor.

Buna göre hangi fonksiyonların sırasıyla 1, 3 ve 4. bölgelerdeki grafikleri çizdirilirse bir dörtgen oluşur?

- A)  $f(-x)$ ,  $-f(-x)$ ,  $-f(x)$                       B)  $f(-x)$ ,  $-f(x)$ ,  $-f(-x)$   
C)  $-f(x)$ ,  $f(-x)$ ,  $-f(-x)$                       D)  $-f(x)$ ,  $-f(-x)$ ,  $f(-x)$   
E)  $-f(-x)$ ,  $f(-x)$ ,  $-f(x)$

25. Bir uygulamada çizdirilen iki doğrusal grafik aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre  $f^{-1}(8)$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

26.  $f$  rasyonel referans fonksiyonunun grafiğinin  $x$ -eksenine göre simetriği alındığında elde edilen grafik  $g$  fonksiyonunun grafiği oluyor.

Buna göre iki köşesi  $f$ , diğer iki köşesi  $g$  fonksiyonunun elemanı olup kenarları eksenlere paralel olan karenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 1      B) 4      C) 16      D) 36      E) 64

27.  $a$  pozitif gerçel sayı olmak üzere,

$$f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x} + 2$$

$$g: [a, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{1}{x}$$

fonksiyonları veriliyor.

$f$  fonksiyonunun minimum değeri,  $g$  fonksiyonunun maksimum değerine eşit olduğuna göre  $g\left(\frac{a}{2}\right)$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

28. Ters kendisine eşit olabilen bir fonksiyona örnek araştıran Özge, aradığı örneği

- I. Karesel fonksiyon
- II. Karekök fonksiyonu
- III. Rasyonel fonksiyon
- IV. Doğrusal fonksiyon

fonksiyonlarından hangilerinde bulabilir?

- A) Yalnız IV      B) I ve II      C) II ve IV  
D) III ve IV      E) Yalnız III

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 5. TEMA

### BÖLÜM 9

#### SAYMA

##### 1. KUR

Saymanın Temel Prensipleri  
Eşleme ile Sayma  
Faktöriyel  
Seçme Sayısı  
Pascal (Hayyam) Üçgeni  
Güvercin Yuvası İlkesi

##### 2. KUR

Günlük Hayat Uygulamaları

##### 3. KUR

ÖSYM Sorularına Hazırlık

##### 4. KUR

ÖSYM Kurgularsa

##### 5. KUR

Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT, MSÜ'DE 1 ve AYT'DE 2  
SORU SORULMAKTADIR.

## Olayların Gerçekleşme Sayılarını Saymanın Temel Prensipleriyle Hesaplama

- **Toplama ile Sayma:** Her biri sonlu ve birbirinden ayrık olan kümelerin birleşiminden oluşan kümenin eleman sayısını bulmaya toplama yoluyla sayma ya da **toplamanın temel prensibi** denir.  
Örneğin;  $A \cap B = \emptyset$  ise  $s(A \cup B) = s(A) + s(B)$  dir.
- **Çarpma ile Sayma:** Tekrarlı toplamın sonucunu kısa yoldan, toplanan sayıların adeti ile çarparak bulmaya çarpma yoluyla sayma ya da **çarpmanın temel prensibi** denir.  
Örneğin; her biri  $n$  elemanlı  $m$  tane ayrık kümenin birleşiminin eleman sayısı;  
 $\overbrace{n + n + \dots + n}^{m \text{ tane}} = n \cdot m$  dir.
- Bir işlemin adımları sırasıyla  $n_1, n_2, \dots, n_r$  farklı şekilde yapılabiliyorsa bu işlemin tamamı;  
 $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_r$   
farklı şekilde yapılabilir.
- **“VE” ile “VEYA” Bağlaçlarının Önemi;**  
3 fizik, 5 matematik kitabı arasından;  
❖ 1 fizik **veya** 1 matematik kitabı kaç farklı şekilde alınabilir?  
*Sadece bir kitap alınacağı için;  $3 + 5 = 8$  farklı şekilde alınır.*  
❖ 1 fizik **ve** 1 matematik kitabı kaç farklı şekilde alınabilir?  
*İki kitap alınacağı için;  $3 \cdot 5 = 15$  farklı şekilde alınır.*

1. Aşağıdaki olayların gerçekleşme sayılarını bulmak için kullanılacak en uygun sayma prensibini işaretleyiniz.

a) 12 polise ve 15 kişisel gelişim kitabının bulunduğu bir kolden, bir kitap seçiminin kaç farklı şekilde olacağı

☐

Toplama yolu ile

☐

Çarpma yolu ile

b) 20 kişilik bir sınıftan bir başkan ve bir başkan yardımcısının kaç farklı şekilde seçileceği

☐

Toplama yolu ile

☐

Çarpma yolu ile

c) Aydın'dan İzmir'e gitmek isteyen bir kişi önce Söke'ye uğramak zorundadır. Aydın'dan Söke'ye 3 farklı yol, Söke'den İzmir'e 2 farklı yol olduğuna göre bu kişinin Aydın'dan İzmir'e kaç farklı şekilde gidebileceği

☐

Toplama yolu ile

☐

Çarpma yolu ile

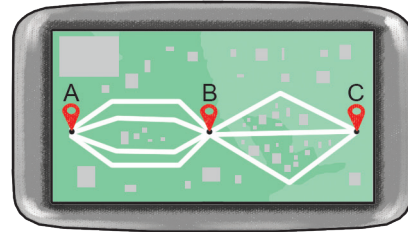
2. 3 farklı gömleği, 5 farklı pantolonu olan bir kişi bir gömlek ve bir pantolonu kaç farklı şekilde seçebilir?

3. 7 oyuncak arabası, 3 oyuncak uçağı olan Ömer,

a) 1 oyuncak araba veya 1 oyuncak uçağı kaç farklı şekilde seçebilir?

b) 1 oyuncak araba ve 1 oyuncak uçağı kaç farklı şekilde seçebilir?

4.



A'dan B'ye dört farklı şekilde, B'den C'ye üç farklı şekilde ulaşılabilmektedir.

Buna göre;

a) A'dan C'ye kaç farklı şekilde gidilebilir?

b) A'dan C'ye kaç farklı şekilde gidilip dönülebilir?



5. Ankara'da yaşayan Aykut Bey çocuklarını tatil için Antalya, Muğla veya İzmir illerinden herhangi birine götürmeye söz vermiştir.

Aykut Bey çocuklarıyla birlikte Ankara'dan bu illere uçak veya araç ile gidecektir.

**Buna göre Aykut Bey kaç farklı tatil planı yapabilir?**

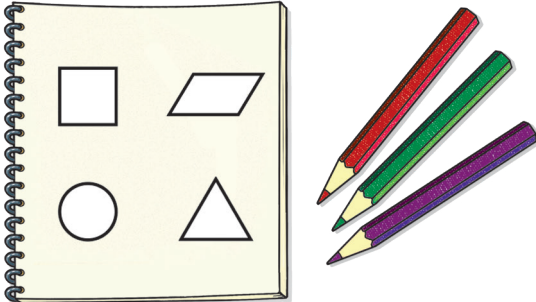
6. Bir sağlık kuruluşunda bulunan sağlık personelinin ünvanına ait dağılım aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Sağlık Personeli | Kişi Sayısı |
|------------------|-------------|
| Doktor           | 5           |
| Hemşire          | 10          |
| Sağlık Memuru    | 4           |

Bu sağlık kuruluşuna bir müdür, bir müdür yardımcısı ve bir de sekreter seçilecektir.

**Müdürün bir doktor, müdür yardımcısının bir hemşire olması gerektiğine göre bu üç kişi kaç farklı şekilde seçilebilir?**

7. Esra defterine 4 farklı geometrik şekil çizmiş ve bunları 3 farklı renk boya kalemi ile boyamak istemektedir.



**Her bir geometrik şekil sadece bir renk ile boyanabileceğine göre Esra bu sayfayı kaç farklı şekilde boyar?**

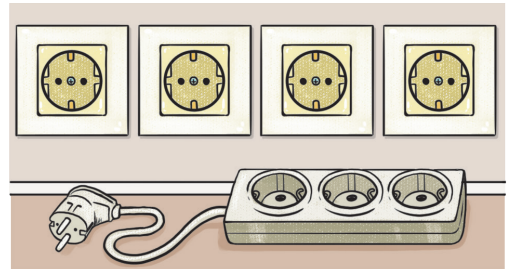
8. 4 farklı mektup, 5 farklı posta kutusuna,

**a) Kaç farklı biçimde atılabilir?**

**b) Her mektup farklı posta kutusuna atılmak koşuluyla kaç farklı biçimde atılabilir?**

9. Bir sınıfa en çok bir öğrenci yerleştirilmek şartıyla 3 öğrenci A, B, C ve D şubelerine kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?

10. Bir odanın duvarında 4 tane tekli priz ve odada 1 tane de uzatma kablolu üçlü priz vardır.



Bu odada ütü yapacak olan Derya ütünün fişinin ucunu üçlü prizin herhangi bir gözüne, üçlü prizin ucunu da duvardaki tekli prizlerden herhangi birine takacaktır.

**Buna göre; Derya, ütünün ihtiyacı olan elektriği kaç farklı şekilde sağlayabilir?**

11. Aşağıdaki görselde bir kafede bulunan içecek ve tatlıların fiyatları verilmiştir.

| <b>Menü</b>            |        |
|------------------------|--------|
| <b>Soğuk İçecekler</b> |        |
| Su                     | 20 TL  |
| Soda                   | 50 TL  |
| Meyveli Soda           | 75 TL  |
| Limonata               | 125 TL |
| Soğuk Kahve            | 150 TL |
| <b>Sıcak İçecekler</b> |        |
| Çay                    | 50 TL  |
| Türk Kahvesi           | 150 TL |
| Filtre Kahve           | 175 TL |
| Sıcak Çikolata         | 225 TL |
| <b>Tatlılar</b>        |        |
| Kurabiye               | 70 TL  |
| Çikolatalı Kek         | 70 TL  |
| Pasta                  | 75 TL  |
| Brownie                | 125 TL |
| Havuçlu Kek            | 85 TL  |

Bu kafeden sipariş veren Bilge'nin sipariş ettiği hiç bir ürün 100 TL'den fazla olmadığına göre Bilge bir çeşit içecek ve bir çeşit tatlıyı kaç farklı şekilde sipariş edebilir?

12. Bir okulun dört farklı sınıfında derse giren öğretmen her sınıf için ayrı bir whatsapp grubu kuruyor. Öğretmen derisiyle ilgili iki farklı ödev hazırlayıp bu ödevleri telefonundaki boş olan "Ödev" klasörüne yerleştiriyor. Sonra whatsapp'taki bu gruplara belli bir sıraya göre birer birer girip "Dosya Yükle" sekmesinden ödevlerin olduğu klasöre ulaşıyor ve oradaki ödevlerden sadece birini gruplara iletiyor.

Buna göre, öğretmen gruplara kaç farklı şekilde ödev iletebilir?

13. 7 kişinin katıldığı bir deneme sınavında, sınav öncesi Serhat öğretmen, öğrencilerin telefonunu masanın üzerine bırakmalarını söylüyor.



Her öğrenci telefonunu açık veya kapalı masanın üzerine bırakıyor.

Buna göre masanın üstündeki telefonlar açıklık-kapalılık bakımından kaç farklı durumda bulunabilir?

14. 5 kişinin katıldığı bir sınavda, adayların sınavı kazanıp kazanamama durumu kaç farklı şekilde gerçekleşebilir?

15. Beden eğitimi dersi bitiminde Yusuf derste kullanılan 2 topun belirli birini sağ, diğerini sol eline alarak topların konulduğu odaya gitmiştir. Yusuf elindeki topları odada yan yana duran 3 kutuya, istediği kutu ya da kutuları kullanarak koyacaktır.

a) Yusuf önce sağ sonra sol elindeki topu koyacak olursa topları kaç farklı şekilde koyabilir?

b) Yusuf topları aynı anda aynı kutuya koyacak olursa topları kaç farklı şekilde koyabilir?



## Eşleme ile Sayma

- Bir kümenin eleman sayısını pozitif doğal sayılarla (sayma sayılarıyla) bire bir eşleyerek saymadır.

Örneğin;  $A = \{a, b, c, d\}$

$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$

$N^+ = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$  olduğundan  $s(A) = 4$  tür.

Problem durumundaki sözel ifadeleri eşleme ile sayarken

❖ Tablo Yöntemi veya

❖ Çizge Yöntemi

kullanılarak, eşleme yapma işlemi kolaylaştırılabilir.

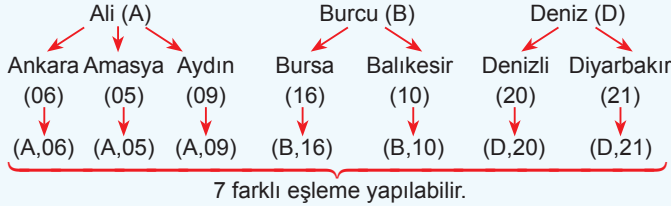
- Tablo yöntemi;** problem durumundaki sözel ifadeleri görsel temsil veya semboller yardımıyla tabloya dönüştürerek eşleme yapmaya yardımcı olan yöntemdir.

**Örneğin;** "Hakan'ın siyah, kırmızı ve beyaz renkte 3 farklı şapkası ile siyah ve yeşil renkte 2 farklı güneş gözlüğü vardır. Hakan 1 şapka ve 1 güneş gözlüğünden oluşan kaç farklı kombin yapabilir?" sorusunu tablo yöntemi ile görselleştirerek çözelim.

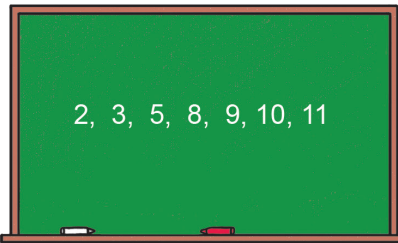
|                           | Tablo Yöntemi |              |                |              |               |              |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
| Şapka (3 seçenek)         | S<br>(Siyah)  |              | K<br>(Kırmızı) |              | B<br>(Beyaz)  |              |
| Güneş gözlüğü (2 seçenek) | S<br>(Siyah)  | Y<br>(Yeşil) | S<br>(Siyah)   | Y<br>(Yeşil) | S<br>(Siyah)  | Y<br>(Yeşil) |
| Eşleşme (6 seçenek)       | (S, S) (S, Y) |              | (K, S) (K, Y)  |              | (B, S) (B, Y) |              |

- Çizge yöntemi;** problem durumundaki sözel ifadeleri semboller yardımıyla gösterdikten sonra çizgeler kullanarak eşleme yapmaya yardımcı olan yöntemdir.

**Örneğin;** "Ali, Burcu ve Deniz isimli üç arkadaşın her biri; Ankara, Amasya, Aydın, Çanakkale, Bursa, Balıkesir, Zonguldak, Denizli ve Diyarbakır illerinden isminin baş harfiyle başlayan bir tanesine gidecektir. Buna göre bu üç arkadaş, bu illere kaç farklı şekilde gidebilir?" sorusunu çizge yöntemi ile çözelim.



- Sevgi, Defne ve Yaren tahtada yazılı olan sayılardan birer tanesini seçerek defterine yazmışlardır.



- Sevgi'nin bir asal sayı,
- Defne'nin iki basamaklı bir sayı,
- Yaren'in ise 5 ile bölünebilen bir sayı

yazdığı bilindiğine göre bu kişiler ve defterine yazdıkları sayıların kaç farklı şekilde eşleştirildiklerini;

a) **Tablo yöntemi ile bulunuz.**

b) **Çizge yöntemi ile bulunuz.**

2. Bir okulda satranç, gezi ve kitap kulübü olmak üzere 3 çeşit kulüp bulunmaktadır.

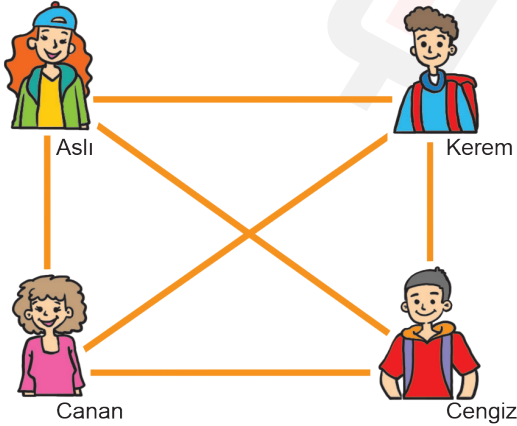
Bu okuldaki her bir öğrenci en az bir, en fazla iki kulübe üye olabilir.

**Buna göre bu okuldaki bir öğrencinin kaç farklı şekilde kulüp seçimi yapabileceğini,**

a) Tablo yöntemi ile,

b) Çizge yöntemi ile bulunuz.

3. Aşağıdaki şekilde Kerem, Aslı, Berk ve Canan adlı 4 kişiden birbirini tanıyanlar, aralarına konulan çizgiler yardımıyla gösterilmiştir.



**Buna göre Kerem, Aslı'ya ileteceği bir haberi kulaktan kulağa, bir kişi aynı haberi tekrar duymamak şartıyla kaç farklı şekilde iletebilir?**

4. Okullar arası bir futbol turnuvasında A, B ve C okulları turnuvaya katılmıştır. Turnuva boyunca her takım, diğer tüm takımlarla bir kez iç saha, bir kez deplasman olmak üzere toplam iki kez karşılaşacaktır.

**Her takıma bir düğüm (çizge) ve maçları da kenar olarak alındığında sezon boyunca oynanacak maç sayısını bir çizge modeli oluşturarak hesaplayınız.**

5. Berra sabah saatlerinde Türkçe veya Matematik derslerinden birini çalışmaktadır.

Bu derslere çalışırken de her sabah,

- Konu dinleme,
- Konu tarama testi çözme,
- Çıkış soruları çözme

kategorilerinden yalnız birini yapmaktadır.

**Buna göre Berra'nın bir ders ve bir çalışma kategorisini kaç farklı şekilde seçebileceğini tablo yöntemiyle bulunuz.**



## Sayı ve Kelime Oluşturma

- Harfler ile kelime ve rakamlar ile sayılar oluştururken öncelikle şartlara dikkat edilir.
- Sıfır rakamı, başa geldiğinde basamak sayısını etkileyeceği için diğer rakamlardan farklı değerlendirilebilir.

6.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$

kümesinin elemanlarını kullanarak üç basamaklı

a) Kaç sayı yazılabilir?

b) Rakamları farklı kaç sayı yazılabilir?

c) Kaç tek sayı yazılabilir?

d) Rakamları farklı kaç tek sayı yazılabilir?

e) Kaç çift sayı yazılabilir?

f) Rakamlar farklı kaç çift yazılabilir?

g) 200'den büyük kaç sayı yazılabilir?

7.  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

kümesinin elemanları ile üç basamaklı,

a) Kaç sayı yazılabilir?

b) Rakamları farklı kaç sayı yazılabilir?

c) Kaç tek sayı yazılabilir?

d) Rakamları farklı kaç çift sayı yazılabilir?

e) 5 ile bölünebilen kaç sayı yazılabilir?

f) 300 den büyük kaç sayı yazılabilir?

8. **METİN** kelimesindeki harflerin hepsi birer kez kullanılarak anlamlı ya da anlamsız

a) Kaç kelime oluşturulabilir?

b) T ile başlayan E ile biten kaç kelime oluşturulabilir?

9. **Alfabemizdeki harflerle anlamlı yada anlamsız dört harfli kaç farklı kelime oluşturulabilir?**

**✓ Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Arkadaşına doğum günü hediyesi olarak bir adet tişört almak isteyen Işıl bir mağazaya giriyor. Aşağıdaki görsel, bu mağazadan alınabilecek tişört için olası seçenekleri belirtmektedir.

| MARKA | BEDEN ÖLÇÜSÜ | RENK  |
|-------|--------------|-------|
| A     | XS           | Siyah |
| B     | S            | Beyaz |
| C     | M            | L     |
|       | XL           | Mavi  |
|       | XXL          | Mor   |

Buna göre, Işıl'ın kaç farklı hediye alabileceğini bulunuz.

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 72 E) 96

3. Bir doğa sporları kulübü, üyelerine aşağıdaki mesajı atmıştır.



Buna göre hafta içi bir ve hafta sonu bir aktiviteye katılmak isteyen Savaş, kaç farklı seçim yapabilir?

- A) 15 B) 12 C) 10 D) 7 E) 5

2. Bir optik dükkanında 8 farklı çeşit gözlük markası, her markanın 5 farklı modeli ve her modelin siyah, kahverengi ve gri olmak üzere 3 farklı rengi bulunmaktadır.

Bu dükkanda kahverengi veya siyah bir gözlük almak isteyen Pınar, gözlük seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

- A) 120 B) 100 C) 80 D) 16 E) 15

4. Yağmur, aşağıdaki kare şeklinde verilmiş taşlardan 3 tanesini yan yana koyarak çeşitli desenler oluşturmaktadır.



Aşağıda, Yağmur'un oluşturduğu desenlerden örnek bir görüntü verilmiştir.

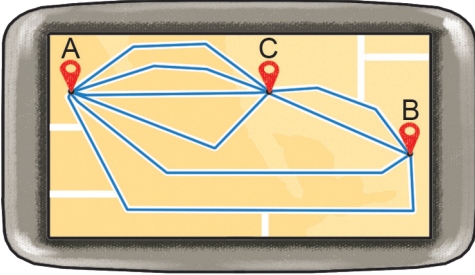


Buna göre Yağmur, bu taşlarla kaç farklı desen oluşturabilir?

- A) 64 B) 81 C) 12 D) 9 E) 27



5. Aşağıda A, B ve C şehirleri arasındaki yollar verilmiştir.



A'dan C'ye 4 farklı yol, C'den B'ye 2 farklı yol ve A'dan C'ye uğramadan B'ye 2 farklı yol vardır.

**Buna göre A'dan B'ye kaç farklı yolla gidilebilir?**

- A) 16 B) 10 C) 8 D) 6 E) 5

6. Kuşadası'na yapılan bir okul gezisine katılacak olan Merve, Ayşe ve Bahar Kuşadası'na gidecek olan 4 servise kaç farklı şekilde binebilir?

- A) 48 B) 56 C) 62 D) 64 E) 68

7. Bir kozmetik dükkanındaki satış görevlisi elindeki 3 farklı parfümü, dükkana giren 4 kişinin her birine denetmek istemektedir.

**Bir kişi, en çok bir parfüm deneyebileceğine göre, bu kişiler parfümleri kaç farklı şekilde deneyebilir?**

- A) 28 B) 81 C) 24 D) 18 E) 16

8.  $A = \{0, 2, 4, 5, 7\}$

kümesinin elemanlarıyla yazılabilecek üç basamaklı rakamları farklı 5 ile bölünebilen sayılardan kaç tanesi 2 ile de bölünebilir?

- A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

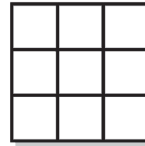
9.  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$

kümesinin elemanlarıyla dört harfli anlamlı veya anlamsız kelimeler yazılacaktır.

**Bir harf yalnızca bir kez kullanılmak şartıyla sesli harfle başlayıp, sesli harfle biten kaç farklı kelime yazılabilir?**

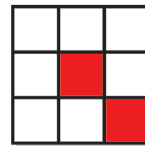
- A) 15 B) 18 C) 21 D) 24 E) 48

- 10.



Yukarıdaki 9 adet birim kareden sadece bir ortak köşesi olan herhangi iki tanesi seçilip, her iki kare aynı renk olacak şekilde yeşil veya kırmızı renkten biri ile boyanacaktır.

Örnek bir boyama modeli aşağıda verilmiştir.



**Buna göre boyama işlemi kaç farklı şekilde gerçekleştirilebilir?**

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

**Faktöriyel**

- $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$

$$1! = 1$$

$$2! = 2 \cdot 1$$

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

...



$0! = 1$  dir.

- $n! = n \cdot (n - 1)! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2)! = \dots$

Örneğin;  $11! = 11 \cdot 10! = 11 \cdot 10 \cdot 9! = \dots$

- $n$  tane elemanın  $n$ 'li dizilim sayısı faktöriyel ile bulunur.

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 = n! \text{ dir.}$$

**1. Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.**

a)  $\frac{5!}{4!} =$

c)  $\frac{11!}{10!} =$

b)  $\frac{10!}{8!} =$

d)  $\frac{6!}{3!} =$

**2. Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.**

a)  $4! + 3! =$

d)  $6! - 5! =$

b)  $8! + 7! =$

e)  $10! - 9! =$

c)  $10! + 8! =$

f)  $7! - 5! =$

**3. Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.**

a)  $\frac{5! + 4!}{4!} =$

b)  $\frac{6! - 5!}{5!} =$

c)  $\frac{7! + 6!}{6! - 5!} =$

d)  $\frac{10! - 9!}{9! + 8!} =$

e)  $\frac{(n + 1)!}{n!} =$

f)  $\frac{(2n + 2)!}{(2n)!} =$

g)  $\frac{(n + 2)! + (n + 1)!}{n!} =$



4. Aşağıdaki verilen denklemlerde n değerini bulunuz.

a)  $\frac{(n+1)!}{n!} = 5$

b)  $\frac{(2n+1)!}{(2n)!} = 11$

c)  $\frac{(n+1)! - n!}{n!} = 6$

d)  $\frac{(n+1)!}{(n-1)!} = 20$

e)  $\frac{n!}{n! + (n+1)!} = \frac{1}{10}$

### Nesnelerin Sıralanışı

#### Olayların Gerçekleşme Sayısını Faktöriyel İle Hesaplama:

- **n** tane farklı nesne, yan yana **n!** farklı şekilde dizilebilir.

Eğer soruda yeri sabit olarak belirlenmiş nesne veya nesneler varsa, o nesneler sıralamaya dahil edilmez. Geri kalan nesnelerin faktöriyeli alınır.

#### Örneğin;

"{a, b, c, d, e} harflerinin tamamı yan yana  $5! = 120$  farklı şekilde dizilebilir" ancak,

"{a, b, c, d, e} harflerinin tamamı başta a harfi, sonda c harfi olmak üzere  $3! = 6$  farklı şekilde dizilebilir. (Yeri sabit olan a ve c harfleri dizilime dahil edilmez.)"

1. Bir müzik platformunda oluşturulan bir çalma listesinde birbirinden farklı 3 pop, 2 rock ve 3 klasik müzik bulunmaktadır.
- a) "Karışık çal" butonuna basan bir kişi bu müziklerin tamamını kaç farklı sırayla dinleyebilir?

- b) Aynı türden müzikler art arda gelecek şekilde kaç farklı sırayla dinleyebilir?



2. Birbirinden farklı 2 süt, 3 meyve suyu ve 4 gazlı içecek bir rafta yan yana,

a) Kaç farklı şekilde dizilebilir?

b) Sütler bir arada olmak koşuluyla kaç farklı şekilde dizilebilir?

c) Meyve suları bir arada olmak koşuluyla kaç farklı şekilde dizilebilir?

d) Aynı tür içecekler kendi arasında yan yana olmak koşuluyla kaç farklı şekilde dizilebilir?

3. Bir kitap kulübünde 6 ay boyunca okunmak üzere 3 yerli, 3 yabancı yazarın birer kitapları seçilmiştir.

Buna göre,

a) Seçilen kitaplar kaç farklı sırayla okunabilir?

b) Herhangi 2 yerli yazar art arda gelmeyecek şekilde kaç farklı sırayla okunabilir?

4. Birbirinden farklı 2 gül ve 3 süs bitkisi bir bahçenin girişine yan yana dikilecektir.

a) Güller bir arada olmak koşuluyla kaç farklı şekilde dikilebilir?

b) Süs bitkileri bir arada olmak koşuluyla kaç farklı şekilde dikilebilir?

5. Önceden belirlenmiş bir parkurda tek sıra halinde yürüyecek olan 10 kişilik bir yürüyüş ekibinde yürüyüş boyunca ekip lideri Akın en önde, ekip artçısı Aslı ise en arkada yürüyecektir.

Buna göre bu ekip kaç farklı şekilde dizilerek yürüyebilir?

6. Bir tiyatro salonunda Ayşe, Burcu, Canan, Deniz, Elif ve Filiz isimli altı arkadaş yan yana oturacaktır. Bu oturma düzeninde aşağıdaki koşullara dikkat edilecektir:

- Elif, en sağda veya en solda oturacak
- Ayşe ile Burcu yan yana oturacaktır.

Buna göre bu kurallara uygun kaç farklı oturma düzeni oluşturulabilir?



### İçinde Özdeş Nesnelerin Bulunduğu Topluluğun Sıralanma Sayısı

- $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_r = n$  olmak üzere  $n$  tane nesnenin,

$n_1$  tanesi özdeş

$n_2$  tanesi özdeş

$\vdots$

$n_r$  tanesi özdeş

ise bu  $n$  tane nesnenin farklı sıralamalarının sayısı

$$\frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot n_3! \cdot \dots \cdot n_r!} \text{ ile bulunur.}$$

**Örneğin;** özdeş 3 mavi, 2 kırmızı bilyenin yan yana kaç farklı şekilde sıralanacağını hesaplayalım.

Toplam  $3 + 2 = 5$  bilye arasından 3 mavi bilye özdeş, 2 kırmızı bilye özdeş olduğundan mavi ve kırmızı bilyelerin kendi arasında yer değiştirmesi yeni bir sıralama oluşturmaz. Bu nedenle bu nesnelerin sıralaması,

$$\frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3! \cdot 2!} = 10$$

farklı şekilde gerçekleşir.

- 223333 sayısının rakamları yer değiştirilerek 6 basamaklı kaç farklı sayı yazılabilir?

- Aşağıdaki görselde, Şekil 1'deki verilen havluların üst üste dizilme sayısı A, Şekil 2'deki havluların üst üste dizilme sayısı B'dir.



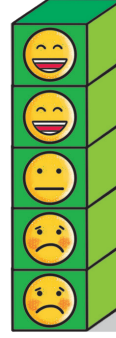
Şekil 1



Şekil 2

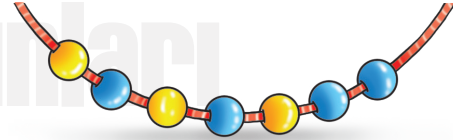
Buna göre  $\frac{A}{B}$  kaçtır?

- Uras, tüm yüzlerinde aynı desenlerin bulunduğu 5 küpün tamamını kullanarak ön yüzlerindeki emoji düz duracak şekilde küpleri üstte dizerek kuleler yapmaktadır.



Buna göre, Uras desen dizilimi birbirinden farklı kaç kule yapabilir?

- Merve 3 özdeş sarı ve 4 özdeş mavi boncuğu yan yana dizerek aşağıdaki gibi bir kolye yapacaktır.



Buna göre Merve, bu boncukların tamamını kullanarak, dizilimi birbirinden farklı kaç kolye yapabilir?

- 



Şekildeki 9 tane madeni para başta ve sonda 25 kuruş olmak şartıyla yan yana kaç farklı şekilde sıralanabilir?

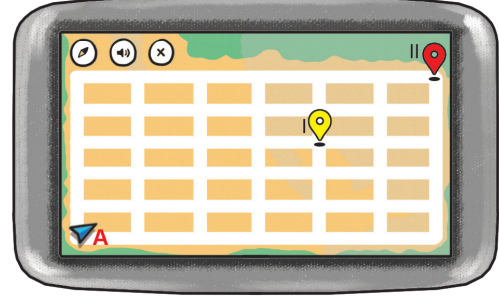
6. Bir kelime oyununda harflerin bulunduğu bir torbadan aşağıdaki 7 harfi çeken Burak, bu harflerin tamamının farklı sıralanışlarıyla anlamlı ya da anlamsız kelimeler üretiyor.



Buna göre,

- Kaç farklı kelime üretebilir?
- Başta ve sonda İ harfi olmak koşuluyla kaç farklı kelime üretebilir?
- Aynı harfler arasına hiç bir harf girmeyecek şekilde kaç farklı kelime üretebilir?

8. A noktasındaki Ayşe bulunduğu noktaya en yakın eczaneyi araştırdığında navigasyon cihazı I ve II nolu eczaneleri bulmuş ve o bölgede birbirini dik kesen yolları şekildedeki gibi göstermiştir.



Ayşe en kısa yoldan bir eczaneye gidecektir.

- Ayşe I nolu eczaneye kaç farklı yoldan gidebilir?
- Ayşe II nolu eczaneye kaç farklı yoldan gidebilir?

- Ayşe I nolu eczaneye uğramak koşuluyla II nolu eczaneye kaç farklı yoldan gidebilir?

7. İki farklı seansta yapılan 8 soruluk bir sınavın ilk seansına giren Sevinç ile ikinci seansına girecek olan Burcu arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:



Burcu, Sevinç'in verdiği bilgiye göre soruları okumadan tüm soruları işaretlerse, kaç farklı cevap kağıdı oluşturabilir?

9. Bir otelin aynı katını temizlemekte olan Gönül ve Derya, bir hafta boyunca katı her temizlediklerinde kat girişindeki temizlik çizelgesinde kendi isimlerinin yazılı olduğu bölüme çentik atmaktadırlar. Bir haftanın sonunda çizelgenin durumu aşağıdaki gibidir.

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| Gönül | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Derya | ✓ | ✓ | ✓ |   |

Bir günde sadece bir kişi, bir defa temizlik yapmaktadır.

Yapılan temizliğin bu iki kişiye göre sıralamasını tahmin etmeye çalışan biri doğru sıralamayı kesin olarak bulması için en az kaç tahmin yapması gerekir?

**✓ Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Birbirinden farklı 3 matematik, 4 fizik kitabı bir rafa dizilecektir.

**Buna göre kitaplar kaç farklı şekilde dizilebilir?**

- A)  $3 \cdot 4!$  B)  $4!$  C)  $4! \cdot 4!$  D)  $7!$  E)  $8!$

2. Çağan, Altan ve üç arkadaşı yan yana oturacaklardır.

**Çağan ve Altan yan yana oturmamak üzere kaç farklı biçimde otururlar?**

- A) 60 B) 72 C) 80 D) 96 E) 120

3. 10 bisikletlinin katıldığı ve her bisikletlinin farklı dereceleri aldığı bir bisiklet turnuvası yapılıyor.

**Buna göre, ilk 3 derece kaç farklı şekilde oluşturulabilir?**

- A) 120 B) 240 C) 480 D) 600 E) 720

4. Bir pastanenin yan yana dört bölmesi olan sunum dolabının her bölümüne yaş pasta, ekler pasta, poğaç ve börek ürünlerinin farklı biri konulacaktır. Bu ürünlerin dizilimi aşağıdaki verilere göre yapılacaktır.

- Yaş pasta ve ekler pasta komşu bölmelerde olacaktır.
- En baştaki ve en sondaki bölmelerin birinde poğaç, diğerinde börek olacaktır.

**Buna göre bu dört ürün sunum dolabına kaç farklı şekilde konulabilir?**

- A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

5. Her gün 5 ders işlenen bir sınıfta ilk üç dersin matematik, diğer iki dersin fizik olarak işlendiği bir günün sonunda sınıf başkanı bu günün ders programını ders çizelgesine,

|         |           |
|---------|-----------|
| 1. ders | Matematik |
| 2. ders | Matematik |
| 3. ders | Matematik |
| 4. ders | Fizik     |
| 5. ders | Fizik     |

şeklinde not etmiştir.

**Bu sınıfta bir matematik, bir fizik ve üç Türkçe dersi işleneceği günün sonunda sınıf başkanı ders programını ders çizelgesine not edeceğine göre, kaç farklı çizelge oluşabilir?**

- A) 20 B) 30 C) 60 D) 80 E) 120



### Seçme Sayısı

$n$  tane nesne veya durum arasından  $r$  tane farklı nesne veya durumun seçim sayısı  $\binom{n}{r}$  ile gösterilir.

Seçim sayısı,

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

ile hesaplanır.

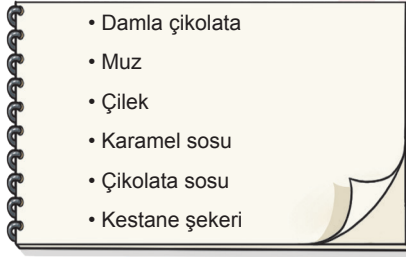
**Örneğin,** bir menüdeki 5 farklı yemekten 2 tanesi,

$$\binom{5}{2} = \frac{5!}{(5-2)!2!} = 10$$

farklı şekilde seçilebilir.

Burada sıralanışın önemi yoktur.

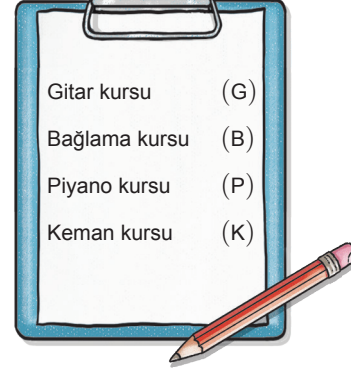
1. Yaren, doğum günü pastasının üzerini süslemek için aşağıdaki malzeme listesinden farklı üç tanesini seçecektir.



Yaren bu seçimi kaç farklı şekilde yapabilir?

2. 15 kişilik 10-A sınıfındaki öğrenciler arasından 10-B sınıfına geçecek olan 2 öğrenci kaç farklı şekilde seçilir?

3. Bir belediyenin yaz dönemi için öğrencilere açtığı enstrüman kursları aşağıdaki gibidir.



Bu kurslardan iki tanesinin kaç farklı şekilde seçilebileceğini aşağıdaki tablodan yararlanarak çizge yöntemiyle hesaplayınız.

| 1. Seçim | 2. Seçim | Seçilen Kurslar |
|----------|----------|-----------------|
| G        | G        | B - G           |
| B        | B        |                 |
| P        | P        |                 |
| K        | K        |                 |

4. Bir kitaplıkta bulunan 8 farklı kitaptan,

a) 2 tanesi kaç farklı şekilde seçilir?

b) 3 tanesi kaç farklı şekilde seçilir?

c) En az 7 tanesi kaç farklı şekilde seçilir?

5. 6 kişilik bir matematik çalışma grubundan, matematik olimpiyatlarına katılacak iki kişi kaç farklı şekilde seçilebilir?

6. Bir şirketin yönetim kurulu, yıl içinde iki kere yapacağı kurul toplantısı için Kuşadası (K), Didim (D), Bodrum (B), Fethiye (F) ve Alanya (A) ilçelerinden herhangi ikisini seçecektir.

Kaç farklı seçim yapılabileceğini,

a) Tablo yöntemiyle bulunuz.

|          |   |   |  |  |  |  |
|----------|---|---|--|--|--|--|
| 1. Seçim | K | K |  |  |  |  |
| 2. Seçim | D | B |  |  |  |  |

b) İşlem yaparak bulunuz.

7. Birbirinden farklı 6 kokulu ve birbirinden farklı 4 kokusuz çiçek arasından,

a) 3 tanesi seçilerek kaç farklı çiçek demeti yapılabilir?

b) 2'si kokulu, 1'i kokusuz çiçek içeren kaç farklı çiçek demeti yapılabilir?

8. Bir içerik üreticisi, sosyal medyada yayınlamak üzere 5 farklı video konsepti ve 3 farklı arka plan seçeneği arasından 2 video konsepti ve 1 arka plan seçecektir.

Bu içerik üreticisi seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

9. Bir mağazada satılmakta olan birbirinden farklı yedi tişörtten belirli üçünün satış fiyatı 100 TL, diğer dördünün satış fiyatı 50 TL'dir. Bu mağazada bunların dışında tişört yoktur.

Buna göre, 200 TL ile sadece tişört almak isteyen biri bu mağazadan kaç farklı alışveriş yapabilir?

10. Belirli bir telefon modelini satmakta olan bir mağaza, stokları azalınca A, B ve C tedarikçileri ile temasa geçerek bu modelden sipariş vermek istiyor. Tedarikçilerde bulunan, mağazanın istediği modeldeki telefon sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

| A | B | C |
|---|---|---|
| 2 | 3 | 3 |

Mağazanın B tedarikçisinden alacağı telefon sayısı;

- A tedarikçisinden alacağı telefon sayısından 1 fazla
- C tedarikçisinden alacağı telefon sayısından 1 eksik

olacağına göre, mağaza kaç farklı sipariş verebilir?



## Geometrik Uygulamalar

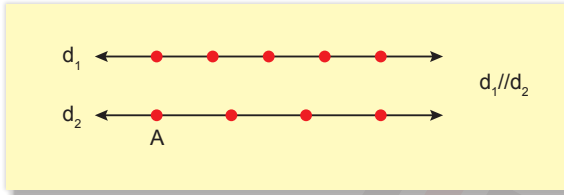
- Herhangi iki nokta bir doğru, doğrusal olmayan üç nokta bir üçgen, doğrusal olmayan dört nokta dörtgen belirtir.



*Doğrusal olan noktalar sadece bir doğru oluşturur ve diğer geometrik şekilleri oluşturamaz.*

- Paralel doğrular ile paralelkenarlar oluşturulurken kenarları oluşturacak doğrular seçilmelidir.

11. Aynı düzleme çizilen 9 tane nokta aşağıda gösterilmiştir. Noktaların 5'i  $d_1$ , 4'ü  $d_2$  doğrusu üzerinde olup  $d_1$  ve  $d_2$  doğruları birbirine paraleldir.



- a) Bu noktaların en az ikisinden geçen birbirinden farklı kaç tane doğru çizilebilir?
- b) Köşeleri bu noktalardan olan birbirinden farklı kaç tane üçgen çizilebilir?
- c) Köşeleri bu noktalardan olan birbirinden farklı kaç tane dörtgen çizilebilir?
- d) Bir köşesi A olup diğer köşeleri A dışındaki bu noktalardan olan birbirinden farklı kaç tane dörtgen çizilebilir?

12. Aynı düzleme 10 tane nokta işaretleniyor.

- a) Bu noktaların en az ikisinden geçen birbirinden farklı en fazla kaç tane doğru çizilebilir?
- b) Köşeleri bu noktalardan olan birbirinden farklı en fazla kaç tane üçgen çizilebilir?
- c) Köşeleri bu noktalardan olan birbirinden farklı en fazla kaç tane beşgen çizilebilir?

13. Halil, aşağıda belirtilen konumlara herhangi üçü doğrusal olmayacak şekilde 6 adet ağaç dikmiştir.



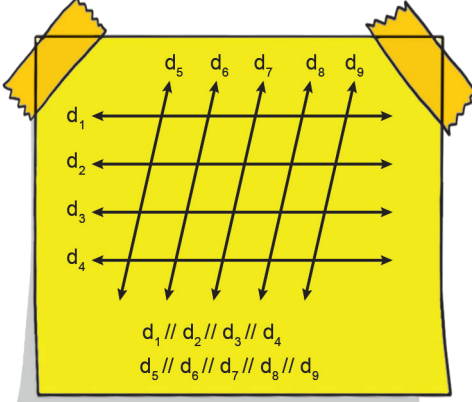
Halil, sulama kolaylığı açısından her iki ağaç arasına birer sulama borusu döşemiştir.

Buna göre bu bölgeye verilen su, bölgeye geldikten sonra kaç farklı borudan geçer?





14.

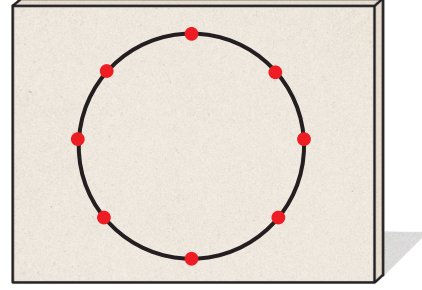


Yukarıda verilen şekilde,

a) Kaç farklı paralelkenar vardır?

b) Bir kenarı  $d_5$  doğrusu üzerinde olan kaç farklı paralelkenar vardır?

16. Şekilde üzerinde 8 tane nokta bulunan bir çember verilmiştir.

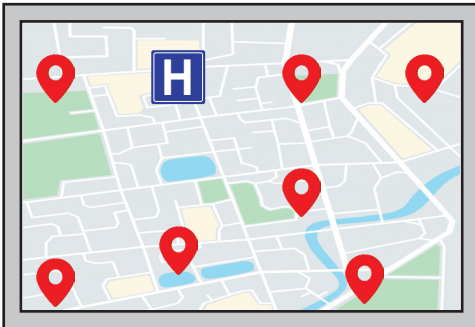


a) Bu çember üzerindeki herhangi iki noktadan geçen kaç farklı doğru çizilir?

b) Köşeleri bu çember üzerindeki noktalar olan kaç farklı üçgen çizilebilir?

c) Köşeleri bu çember üzerindeki noktalar olan kaç farklı dörtgen çizilebilir?

15. Aşağıdaki H noktasına bir hastane yapılmış ve üç tanesi hastaneyle aynı doğrultuda olan toplam 7 tane "📍" ile belirtilen noktalardan ikisi seçilerek seçilen noktalardan birine eczane, birine de çiçekçi açılacaktır.



Açılacak çiçekçi ve eczanenin, hastanenin bulunduğu noktayla bir üçgen oluşturması istenildiğine göre, bu işyerleri için kaç farklı yer seçimi yapılabilir?

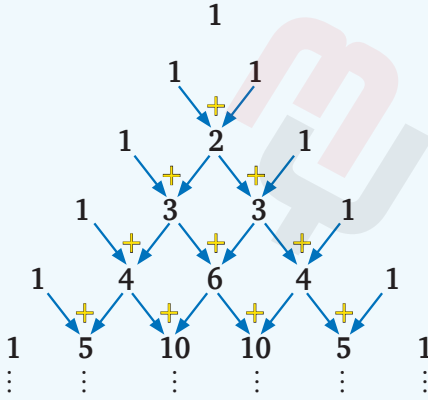




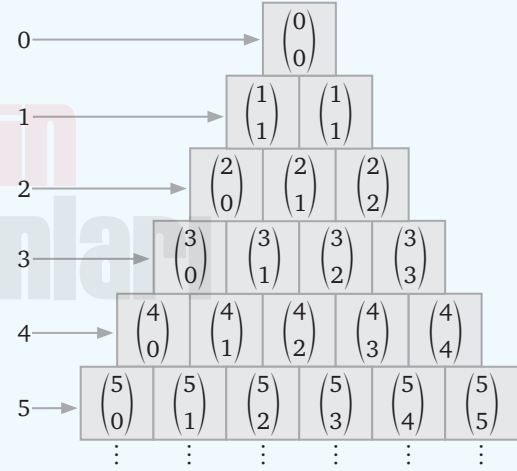
## Pascal (Hayyam) Üçgeni

- n tane eleman arasından 0, 1, 2, ..., n tane elemanın kaç farklı şekilde seçilebileceğinin ayrı ayrı hesaplanarak elde edilen sayılardan oluşan üçgen şeklindeki modelleme Pascal Üçgeni olarak adlandırılmıştır. Bu kavramlar, aralarında Ömer Hayyam'ın da bulunduğu Hint, Çin ve İslam medeniyetlerindeki matematikçi ve düşünürler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alınmıştır.

- Pascal üçgeninin herhangi bir satırındaki ardışık iki sayının toplamı bir sonraki satırda bu iki sayının ortasında bulunan sayıya eşittir.



### Eleman Sayısı Cebirsel Gösterimi



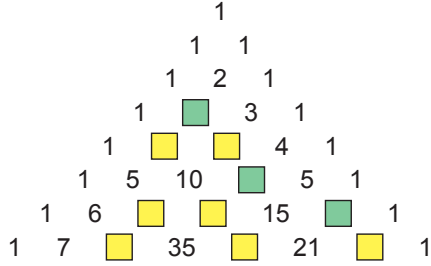
## 17. Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- 3 farklı nesneden 0 (sıfır) nesne kaç farklı şekilde seçilebilir?
- 3 farklı nesneden 1 nesne kaç farklı şekilde seçilebilir?
- 3 farklı nesneden 2 nesne kaç farklı şekilde seçilebilir?
- 3 farklı nesneden 3 nesne kaç farklı şekilde seçilebilir?

## 18. Aşağıda verilen ifadelerde doğru olanı "✓" ile yanlış olanı "✗" ile belirtiniz.

- ☐ 4 farklı nesneden 0 nesne 4 farklı şekilde seçilebilir.
- ☐ 5 farklı nesneden 2 nesne 10 farklı şekilde seçilebilir.
- ☐ 4 farklı nesneden 3 nesne 3 farklı şekilde seçilebilir.
- ☐ 5 farklı nesneden 5 nesne 1 farklı şekilde seçilebilir.

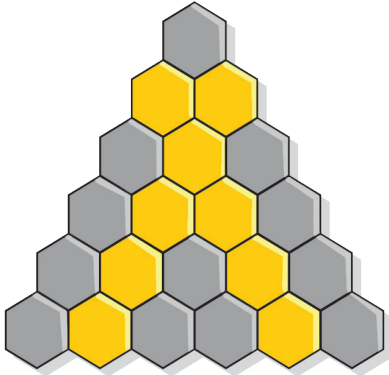
19. Aşağıda Pascal üçgeninin modellenmesinin ilk 8 satırı verilmiştir.



- a) Sarı renkli kutulara yazılacak sayıların toplamı kaçtır?

- b) Yeşil renkli kutulara yazılacak sayıların toplamı kaçtır?

20. Aşağıda bir Pascal üçgeni modellemesinin ilk 6 satırının düzgün altıgenlerle temsili verilmiştir.





- Pascal üçgeninde herhangi bir satırdaki ardışık iki sayının toplamının bir sonraki satırda bu iki sayının ortasında bulunan sayıya eşit olduğunu daha önce öğrenmiştik.

Bu ifadenin cebirsel karşılığı ise

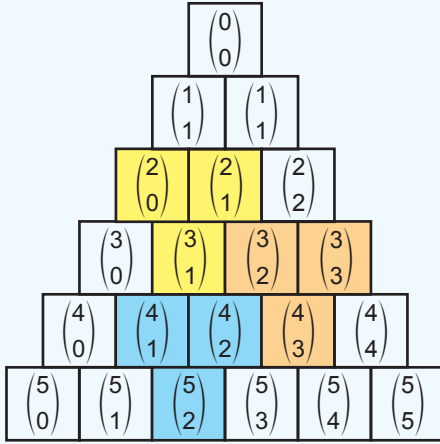
$n$  satır sayısı,  $r$  satırdaki sıra olmak üzere

$$\binom{n}{r} + \binom{n}{r+1} = \binom{n+1}{r+1} \text{ dir.}$$

Aynı satırdaki  
ardışık iki elemanın  
toplamı

Bir sonraki  
satırda bulunan  
eleman

### Pascal Üçgeni Cebirsel Gösterim



Yukarıdaki cebirsel gösterim incelendiğinde aşağıdaki eşitliklerin sağlandığı görülür.

$$\binom{2}{0} + \binom{2}{1} = \binom{3}{1} \quad \binom{4}{1} + \binom{4}{2} = \binom{5}{2}$$

$$\binom{3}{2} + \binom{3}{3} = \binom{4}{3}$$

24. Aşağıda verilen cebirsel gösterimlerin eşitini bulunuz.

a)  $\binom{4}{2} + \binom{4}{3} = \dots$

b)  $\binom{5}{3} + \binom{5}{4} = \dots$

c)  $\binom{9}{7} + \binom{9}{8} = \dots$

25.  $m$  ve  $n$  doğal sayılar olmak üzere Pascal üçgeni olarak adlandırılan modelin ayrı satırındaki ardışık iki elemanın cebirsel ifadesi sırasıyla

$$\binom{2n-4}{2m} \text{ ve } \binom{n+2}{m+3} \text{ dir.}$$

Buna göre bir sonraki satırda bu iki elemanın ortasında bulunan elemanın cebirsel ifadesi nedir?

26. Bir okulda 4 turdan oluşan bir turnuva düzenleniyor.

Her öğrenci 4 turun tamamına katılıyor ve turnuva sonunda her bir öğrenciye kazandığı turlar için 1, kaybettiği turlar için 0 yazan bir çizelge veriliyor. Örneğin ilk iki tur kazanıp, son iki tur kaybeden bir öğrencinin çizelgesinde  $1 - 1 - 0 - 0$  yazılmaktadır.

Buna göre,

- 4 turdan hiçbirini kazanamayan bir öğrencinin çizelgesi için kaç farklı durum vardır?
- 4 turdan sadece birini kazanan bir öğrencinin çizelgesi için kaç farklı durum söz konusudur? Örnek bir çizelge yazınız.
- 4 turdan ikisini kazanan bir öğrencinin çizelgesi için kaç farklı durum söz konusudur? Örnek bir çizelge yazınız.

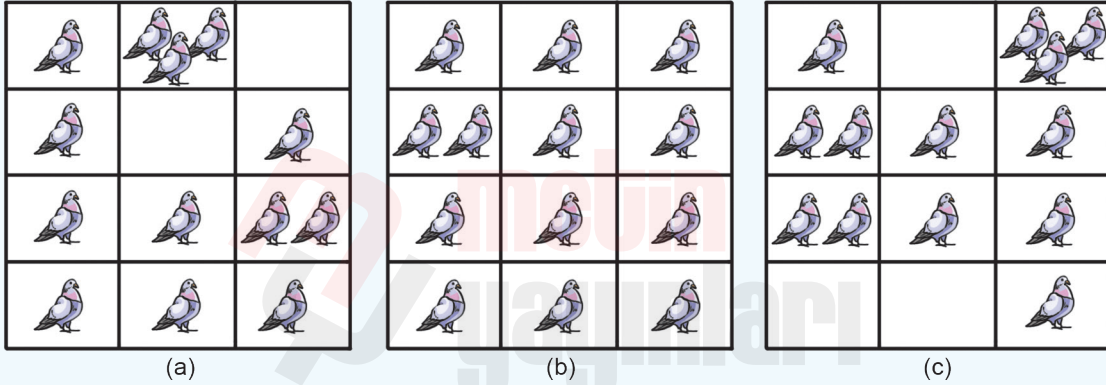
- Turnuvaya katılan herhangi bir öğrenciye verilebilecek toplam kaç çeşit çizelge vardır?

### Güvercin Yuvası İlkesi (Çekmece Prensibi):

- Güvercin yuvası ilkesi nesnelerin kategorilere yerleştirildiği ve nesne sayısının kategori sayısını aştığı her durumda geçerlidir.

Bu ilkeyi tek cümleyle özetleyecek olursak 4 güvercinin 3 yuvaya yerleştirilmesi durumunda, en az iki güvercin aynı yuvayı paylaşmak zorundadır.

- $(n + 1)$  tane nesne  $n$  tane kutuya yerleştirildiğinde en az bir kutuda 2 veya daha fazla nesne bulunur. Güvercin prensibinin farklı uygulamalarında güvercinler farklı nesnelere, güvercin yuvaları da bu nesnelerin dağıtılacağı kutulara karşılık gelmektedir.
- 13 tane güvercin 12 farklı yuvaya yerleştirildiğinde en az bir yuvada 1'den fazla güvercin bulunur. Aşağıda güvercinlerin farklı örnek dağılımlarından 3 tanesi gösterilmiştir.



- Çekmecenizde farklı renklerde 3 çift çorap varsa ve çoraplara bakmadan 4 tek çorap çekerseniz çoraplardan en az biri çift olmak zorundadır.

Günlük hayatta sıkça karşılaşılabileceğimiz bu önerme matematikte "güvercin yuvası ilkesi" olarak bilinir ve oldukça zor problemlerin çözümünü sağlar.

Bu ilkeye göre,

$N$  adet güvercin  $m$  farklı yuvaya yerleştirildiğinde,  $[(N/m)$  tam sayı değilse] en az bir yuvada  $(N/m)$  değerinden daha fazla güvercin bulunur.

**Örnek:** Bir torbada 3 adet kırmızı ve 4 adet mavi top vardır. Bu torbadan rastgele top çekiliyor. Çekilen topların içinde kesinlikle 2 tane kırmızı top olmasını garantilemek için en az kaç tane top çekilmelidir?

**Çözüm:** 3 kırmızı ve 4 mavi top verildiğine göre, 2 tane kırmızı top çekmeyi garantilemek için ilk çekilen 4 top mavi olursa (en kötü durumda mavi olabilir) ve sonra çekilen 2 top kesinlikle kırmızı olur.

Dolayısıyla  $4 + 2 = 6$  top çekilmelidir.

**Örnek:**

Bir okuldaki öğrenciler arasından,

- a) Doğum günleri haftanın aynı günü olan en az 2 öğrenci seçmeyi garantilemek için seçilmesi gereken öğrenci sayısı en az kaçtır?**

**Çözüm:**

Güvercin yuvası ilkesine göre öğrenciler kutulara dağıtılacak nesnelere (güvercinlere), haftanın günleri de kutulara (güvercin yuvalarına) karşılık gelir.

Bir haftada 7 gün olduğundan (güvercin yuva sayısı), doğum günü haftanın aynı günü olan, en az iki öğrenci seçildiğinde emin olmak için seçilmesi gereken en az öğrenci sayısı  $7 + 1 = 8$  olur.

Bir başka ifadeyle,



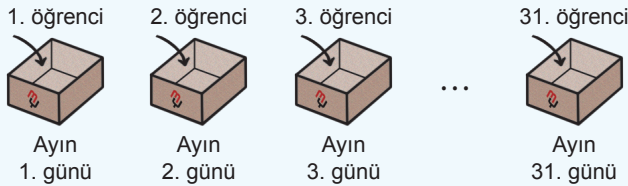
Seçilen 7 farklı öğrenciyi (güvercinler) haftanın 7 farklı gününe (güvercin yuvası) dağıttık. Sekizinci öğrenci kesinlikle bu kutulardan birine geleceği için bir kutuda en az iki öğrenci olmasını garantilemiş oluruz.

Dolayısıyla  $7 + 1 = 8$  öğrenci seçilmelidir.

- b) Doğum günleri ayın aynı günü olan en az 2 öğrenci seçmeyi garantilemek için seçilmesi gereken öğrenci sayısı en az kaçtır?**

**Çözüm:** Bir ayda en fazla 31 gün olduğundan (güvercin yuva sayısı), doğum günü ayın aynı günü olan, en az iki öğrenci seçildiğinden emin olmak için seçilmesi gereken en az öğrenci sayısı  $31 + 1 = 32$  olur.

Bir başka ifadeyle,



Seçilen 31 farklı öğrenciyi (güvercinler) ayın 31 farklı gününe (güvercin yuvası) dağıttık. 32. öğrenci kesinlikle bu kutulardan birine geleceği için bir kutuda en az iki öğrenci olmasını garantilemiş oluruz.

Dolayısıyla  $31 + 1 = 32$  öğrenci seçilmelidir.

**Örnek:**

Bir kursta ders takvimine göre bir hafta içinde 10 farklı ders saati vardır.

**Bu kursta her hafta 128 farklı ders verildiğine göre, bu kurstaki derslik sayısı en az kaçtır?**

**Çözüm:**

Güvercin yuvası ilkesine göre, dersler kutulara dağıtılacak nesnelere (güvercinlere), derslerin her hafta verileceği ders saatleri de kutulara (güvercin yuvalarına) karşılık gelir.

Herhangi bir kutuya dağıtılan ders sayısı, kursun o saatte ihtiyaç duyacağı derslik sayısını verecektir. Kursun en fazla sayıda nesne içeren kutudaki nesne sayısı kadar dersliğe ihtiyacı olacaktır.

128 nesneyi 10 farklı kutuya dağıttığımızda kutulardan en az biri  $\frac{128}{10} = 12,8 < 13$  ya da daha fazla nesne içermek zorundadır.

Dolayısıyla kursu ihtiyaç duyacağı en az derslik sayısı 13 olur.

**Örnek:**

Bir torbada 20 adet kırmızı, 20 adet mavi ve 20 adet yeşil bilye vardır.

**Bu torbadan rastgele seçilen bilyelerin içinde aynı renkte 6 bilye olduğunu garantilemek için en az kaç bilye seçilmelidir?**

**Çözüm:**

Güvercin yuvası ilkesine göre bilyeler nesnelere (güvercinler), farklı renklerde kutulara (güvercin yuvalarına) karşılık gelir.



15 bilyeyi yukarıdaki gibi kutulara dağıttığımızda bir kutuda 6 bilye olmaz. Ancak 16. bilyede kutulardan birinde kesinlikle 6 bilye olur.

O halde en az 16 bilye seçildiğinde bir renkten en az 6 bilye kesinlikle seçilir.

**Örnek:**

Bir okulda bulunan 10-A, 10-B ve 10-C sınıfları ile ilgili, 10-A sınıfında 15, 10-B sınıfında 20 öğrenci vardır. Bu üç sınıftan en az bir öğrencinin matematik dersinden başarılı olmasını garantilemek için 39 öğrencinin matematik dersinden başarılı olması gerekmektedir.

**Buna göre 10-C sınıf mevcudu en az kaç kişidir?**

**Çözüm:**

10-A → 15 kişi  
10-B → 20 kişi  
10-C → x kişi

$x < 15$  için bu üç sınıftan en az bir öğrencinin başarılı olmasını garantilemek için  $20 + 15 + 1 = 36$  öğrencinin başarılı olması gerekirdi fakat soruda 39 öğrencinin başarılı olması gerektiğini söylüyor. Dolayısıyla x 15'ten küçük değildir.

$x > 15$  için bu üç sınıftan en az bir öğrencinin başarılı olmasını garantilemek için, 39 öğrencinin başarılı olması gerekiyorsa

$$20 + x + 1 = 39$$

$$21 + x = 39$$

$$x = 18 \text{ olur. (10-C nin sınıf mevcudu)}$$

**Örnek:**

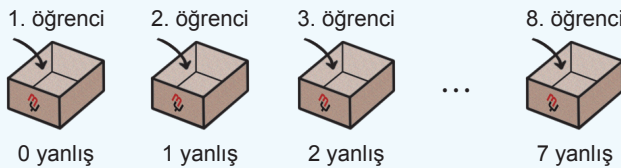
18 öğrencinin bulunduğu bir sınıfta Matematikten test sınavı yapılıyor. Bu sınavda bir öğrenci hariç diğer öğrencilerin yanlış yaptığı soru sayısı 8'den azdır.

**Aynı sayıda soruyu yanlış cevaplayan öğrenci sayısı en fazla a olduğuna göre, a en az kaçtır?**

**Çözüm:**

Güvercin yuvası ilkesine göre, öğrenciler kutulara dağıtılacak nesneler (güvercinlere), yanlış soru sayısında kutulara (güvercin yuvalarına) karşılık gelir.

Bir öğrenci hariç yanlış soru sayısı 8'den az olduğu için 8 farklı durum vardır. Bu öğrencilerin yaptığı yanlış sayısı 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 sayılarından biridir.



Seçilen 8 farklı öğrenciyi (güvercinler) 8 farklı puan kutusuna dağıttık. Bir öğrenci hariç 17 öğrenci olduğu için seçilen ikinci 8 öğrenciyi de kutulara dağıtırsak toplam 16 öğrenci kutulara dağıtılır. A öğrenci kutulardan birinde olacaktır. Buna göre yuvalardan birinde en az 3 öğrenci vardır.



27. İçinde 10 kırmızı, 8 mavi ve 12 beyaz bilyenin bulunduğu bir torbadan en az kaç bilye çekilmelidir ki,

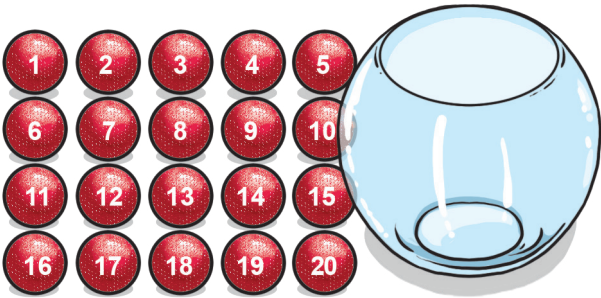
a) İçinde 1 kırmızı bilye kesinlikle bulunsun?

b) İçinde 1 mavi bilye kesinlikle bulunsun?

c) Her renkten birer tane kesinlikle bulunsun?

28. 20 kişilik bir sınıftan en az kaç kişi seçilmelidir ki, seçilenlerden en az ikisi aynı ayda doğmuş olsun?

29. Üzerinde 1'den 20'ye kadar olan sayıların bulunduğu aşağıdaki toplar bir kavanoza atılıyor.



Bu kavanozdan aynı anda en az kaç tane top çekilmelidir ki üstünde asal sayı yazan bir top kesinlikle bulunsun?

30. Bir okulda hafta içindeki her gün 7'şer saat ders yapılmaktadır.

Bu okulda hafta içi toplam 750 saat ders yapıldığına göre, bu okulun en az kaç sınıfa ihtiyacı vardır?

31. Bir TV platformuna 3 gerilim, 4 komedi ve 7 aksiyon filmi eklenmiştir.

Eklenen filmlerin içeriğine bakmaksızın en az kaç film izlenirse, iki tanesi kesinlikle aksiyon filmi olur?

32. 1500 kişilik bir okulda, aynı gün doğmuş en az kaç kişi vardır?



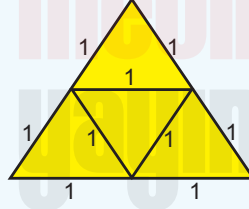
## Güvercin Yuvası İlkesinin Geometrik Uygulamaları

Güvercin yuvası ilkesi, basit bir prensip olmasına rağmen çok çeşitli kullanım alanları vardır. Bunlardan biri de geometrik nesnelerin dağılımı ile ilgili ilişkileri inceleyen problem tipleridir. Bu problem tiplerinde eğer bir alan  $n$  tane bölgeye ayrılmışsa ve bu alan içine  $m$  tane nokta yerleştirilmişse;

- Eğer  $n > m$  ise, güvercin yuvası ilkesine göre en az bir bölgede birden fazla nokta olmak zorundadır.
- Eğer her bölge en fazla  $R$  birim çapında ise, en az bir bölgede iki nokta arasındaki mesafe en fazla  $R$  birim olacaktır.

### Örnek:

**Kenar uzunluğu 2 birim olan eşkenar üçgenin içinde en az kaç nokta alınır bu noktalardan en az ikisi arasındaki uzaklık 1'den küçük veya eşit olur?**

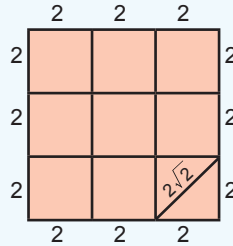


Üçgenin üç kenarının orta noktalarını birleştirip kenar uzunluğu 1 birim olan dört eşkenar üçgene ayırılım. Bu üçgenin içinde 5 nokta alırsak en az ikisini aynı küçük üçgende olmak zorunda kalırız.

### Örnek:

Bir kenar uzunluğu 6 birim olan bir kare 9 eş kareye ayrılmıştır.

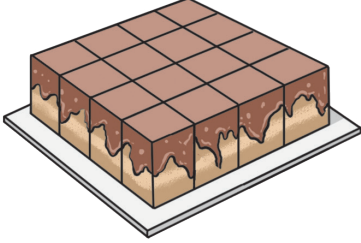
**Bu karenin iç bölgesinde en az kaç nokta alınır arasındaki uzaklık 3 birimden küçük olan kesinlikle iki nokta vardır?**



Kenar uzunluğu 6 birim olan kare dokuz eş kareye ayrılmalıdır. Oluşturulan eş dokuz kareden her birinin içinde bir nokta alınabilir ancak alınacak 10. nokta kesinlikle bu dokuz kareden birinin içinde olacaktır. Oluşan karelerin köşegen uzunluğu  $2\sqrt{2}$  birimdir.  $2\sqrt{2} < 3$  olduğundan aynı kare içindeki iki nokta arası uzaklık 3 birimden küçük olur.



33. Aşağıda 16 dilime ayrılmış ve bir kenarı 32 cm olan kare şeklinde pastanın üstü çileklerle süsleneyecektir.

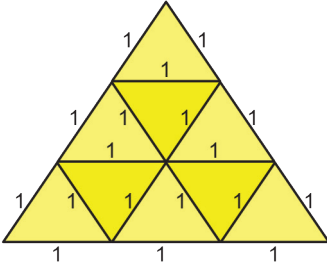


- a) Süsleme için en az kaç çilek kullanılırsa en az bir dilimin üstündeki çilek sayısı 1'den fazla olur?
- b) Bir sıcakakla, pasta üzerindeki 17 farklı noktaya krema sıkılarak süsleme yapılıyor.

Buna göre iki süsleme arasındaki uzaklığın en küçük değeri aşağıdaki değerlerin hangilerinden kesinlikle küçük olur?

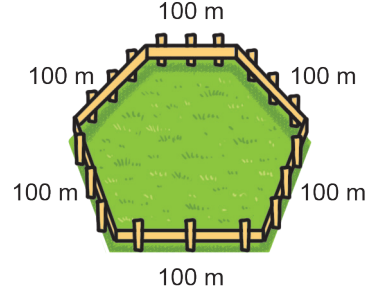
- I. 10 cm II. 11 cm III. 12 cm IV. 13 cm

34. Aşağıda kenar uzunluğu 3 birim olan eşkenar üçgen verilmiştir.



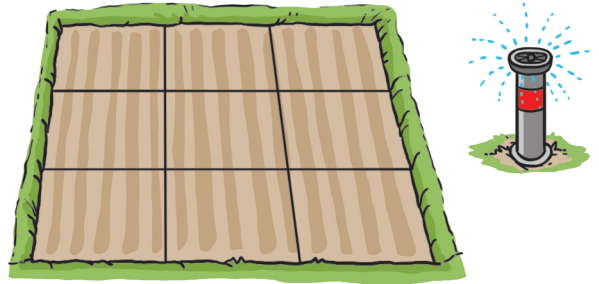
Bu eşkenar üçgen içerisinde en az kaç nokta alınırsa bu noktalardan en az ikisi arasındaki uzaklık 1'den küçük veya az olur?

35. Aşağıda bir kenarı 100 metre olan düzgün altıgen şeklindeki bir bahçenin içine ağaç dikmek için rastgele yerlere çukurlar açılacaktır.



Eğer altıgen şeklindeki bahçenin içi altı eş üçgene bölünürse en az kaç çukur açıldığında, en az iki çukur arası uzaklık kesinlikle 100 metreden küçük ya da 100 metreye eşit olur?

36. Aşağıda 9 eş parçaya ayrılmış ve bir kenarı 21 m olan kare şeklindeki bir tarlaya sulama fışkiyeleri koyulacaktır.



Bu tarlanın iç bölgesine en az kaç fışkiye koyulursa iki fışkiye arasındaki uzaklık kesinlikle 10 m'den küçük olur?

☒ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Bir okulda 4 tane seçmeli ders okutulmaktadır.

**Beliz bu derslerden sadece 2 tanesini kaç farklı şekilde seçebilir?**

A) 6 B) 10 C) 12 D) 15 E) 21

2. 6 doktor 3 hemşire arasından 4 kişilik bir sağlık ekibi oluşturulacaktır.

**Ekte 2 doktor 2 hemşire olmak koşuluyla bu ekip kaç farklı şekilde oluşturulabilir?**

A) 15 B) 25 C) 30 D) 45 E) 60

3. Aralarında Altan'ın da bulunduğu 6 kişi arasından 3 kişi okul takımına seçilecektir.

**Altan'ın da bulunduğu bu üç kişilik ekip kaç farklı şekilde seçilebilir?**

A) 4 B) 6 C) 10 D) 15 E) 21

4. Üç farklı rengin her birinden yeteri kadar boyası olan Ali 5 raflı kitaplığındaki raflardan üçünü boyayacaktır. Boyadığı her rafta tek renk boya kullanacaktır.

**Buna göre, boyama işlemi sonunda kitaplık kaç farklı görünüme kavuşabilir?**

A) 180 B) 270 C) 300 D) 360 E) 450

5. Bir sosyal medya platformunda metamatikle ilgili içerik üreten bir matematik öğretmeni, 6 farklı soru tipi ve 4 farklı grafik içeren notlar hazırlamıştır.

**Buna göre 3 farklı soru tipi 2 farklı grafik içeren kaç gönderi oluşturulabilir?**

A) 80 B) 100 C) 120 D) 160 E) 200

6. 10 takım elbisesi olan Ayşe, 6 gün sürecek bir fuarın her gününde farklı bir takım elbise giyecektir. Ayşe bu fuarda giyeceği üç ve giymeyeceği bir takım elbiseyi belirlemiştir.

**Buna göre Ayşe fuarda giyeceği takım elbiseleri kaç farklı şekilde seçebilir?**

A) 20 B) 35 C) 30 D) 45 E) 42

7. Bir asansörün tuş takımı şekilde gösterilmiştir.



Tuş takımında üzerine basılan sayı tuşları kırmızı yanmaktadır.

Buna göre tuş takımında ikisi sol ikisi sağ sütunda olacak şekilde toplam 4 sayı tuşunun kırmızı yandığı kaç farklı görüntü olabilir?

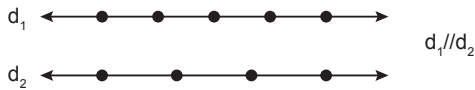
- A) 80 B) 90 C) 96 D) 100 E) 120

8. 
$$\binom{8}{5} + \binom{8}{6} = \binom{n}{r}$$

eşitliğini sağlayan n ve r değeri için n + r kaçtır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

9. Aynı düzleme çizilen 9 tane nokta aşağıda gösterilmiştir. Noktaların 5'i  $d_1$ , 4'ü  $d_2$  doğrusu üzerinde olup  $d_1$  ve  $d_2$  doğruları birbirine paraleldir.



Bu noktaların en az ikisinden geçen birbirinden farklı kaç tane doğru çizilebilir?

- A) 20 B) 22 C) 30 D) 36 E) 34

10. Aşağıda bir Pascal üçgeninin ardışık iki satırında bulunan sayıların bir kısmı verilmiştir.

|  |  |    |  |    |  |  |
|--|--|----|--|----|--|--|
|  |  | 5  |  | 10 |  |  |
|  |  | 15 |  |    |  |  |

Buna göre satırlardaki boşluklar Pascal üçgenine göre doldurulduğunda boyalı bölgelerde yazan sayıların toplamı kaçtır?

- A) 50 B) 35 C) 30 D) 25 E) 31

11. Bir Pascal üçgeninin bir satırındaki tüm sayıları temsil eden harfler sırasıyla M, E, T, İ ve N'dir.

Buna göre  $M + E + T + İ + N$  toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 16 C) 20 D) 32 E) 64

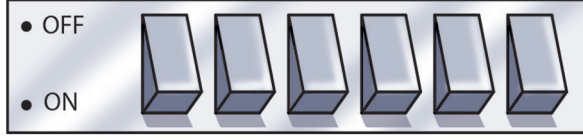
12. Bir derste öğrencilerin yazılı sınavları 0, 1, 2, 3, 4 ve 5 notları ile değerlendirilmektedir.

Bir sınıfa bu sınav uygulandığında aynı notu alan en az 4 öğrenci olmasının garantilenmesi için öğrenci sayısı en az kaç olmalıdır?

- A) 9 B) 13 C) 15 D) 19 E) 21



13. Bir uçak kokpitinde motorları kontrol eden düğmeler şekilde gösterilmiştir.



Onur, bu düğmelere;

- en sağdaki düğme "OFF" konumunda olacak
- yalnızca üç düğme "ON" konumunda olacak

şekilde düğmelere basmak istiyor.

**Buna göre Onur'un belirtilen şekilde düğmelere basışıyla bu altı düğme için kaç farklı görüntü oluşabilir?**

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 12

14. Altı kişilik bir otomobilde 1, 2, 3, 4, 5, 6 numaralı ileri vitesler ve 1, 2, 3, 4, 5, 6 numaralı klima fan ayarı vardır.

**Bu otomobil ile; içinde bulunan kişi sayısı vites numarasından büyük, vites numarası klima fan ayarı numarasından büyük olacak şekilde kaç farklı şekilde seyahat edilebilir?**

- A) 8 B) 12 C) 15 D) 20 E) 24

15. Her katında 10 odanın bulunduğu 6 katlı bir otelde aynı katdan 2 oda kaç farklı şekilde seçilebilir?

- A) 150 B) 180 C) 210 D) 270 E) 280

16. Bir kutuda 6 sarı, 4 mavi ve 5 kırmızı top vardır.

**Kutudan rengine bakmaksızın en az kaç top alınırsa her renkten en az bir top alınması garantilenmiş olur?**

- A) 11 B) 12 C) 14 D) 15 E) 16

17. Bir sınıfta haftanın aynı günü doğan üç kişinin olmasını garantilemek için sınıf mevcudu en az kaç kişi olmalıdır?

- A) 8 B) 12 C) 15 D) 22 E) 29

18. Pascal üçgenindeki elemanlarla ilgili

I.  $\binom{4}{1} + \binom{4}{2} = \binom{5}{2}$

II.  $\binom{3}{2} + \binom{3}{3} = \binom{4}{2}$

III.  $\binom{5}{3} + \binom{5}{4} = \binom{5}{5}$

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

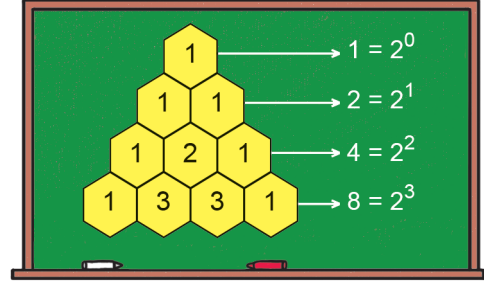


19. Pascal üçgeni modellemesinde n satırdaki elemanların toplamı 64'dir.

Buna göre n. satır 4. sıradaki elemanın cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\binom{6}{5}$  B)  $\binom{6}{4}$  C)  $\binom{7}{3}$  D)  $\binom{5}{4}$  E)  $\binom{5}{3}$

21. Pascal üçgeni modellemesinde her satırdaki sayıların toplamı 2'nin kuvveti biçimindedir.



Buna göre Pascal üçgeninde elemanları toplamı 32 olan satırdaki sayılardan biri

- I. 5  
II. 10  
III. 15

sayılarından hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) II ve III

20. Aşağıda Pascal üçgeninde bir satırdaki elemanların bazıları verilmiş, verilmeyen elemanların yerine de sarı kutucuklar çizilmiştir.

1, 6, , 20, , , 1

Buna göre sarı kutuların yerine gelecek sayılar, soldan sağa sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6, 15, 6 B) 15, 15, 6 C) 6, 15, 15  
D) 21, 35, 21 E) 15, 15, 15

22. Pascal üçgeni modellemesinde herhangi bir satırda bulunan elemanların toplamı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 2 B) 8 C) 16 D) 48 E) 64

1. 5, 6, 7 ve 8 rakamları kullanılarak rakamları birbirinden farklı üç basamaklı sayılar oluşturuluyor.

**Bu sayılardan kaç tanesi 5'e tam bölünür?**

- A) 15 B) 12 C) 9 D) 6 E) 3

2. Umut, Çağan, Seymen, Yağmur, Kayra ve Ecrin adlı öğrenciler üçerli olarak iki çalışma grubuna ayrılacaktır.

**Umut ve Kayra farklı grupta olacağına göre, bu altı öğrenci kaç farklı biçimde gruplandırılabilir?**

- A) 24 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

3. 10 aşçının katıldığı ve her aşçının farklı dereceler aldığı bir yemek yarışması yapılıyor.

**Buna göre ilk 3 derece kaç farklı şekilde oluşturulabilir?**

- A) 720 B) 120 C) 480 D) 360 E) 240

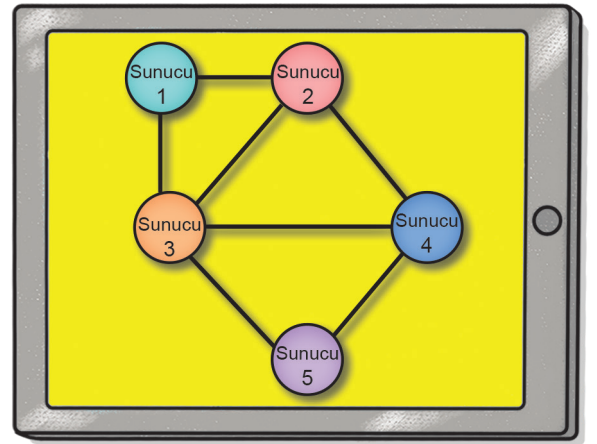
4. Bir pastanede birbirinden farklı 6 tatlı çeşidi ve birbirinden farklı 4 içecek çeşidi bulunmaktadır.

**Zeynep bu pastaneden 3 farklı tatlı ve 2 farklı içecek siparişini kaç farklı şekilde oluşturabilir?**

- A) 360 B) 300 C) 240  
D) 180 E) 120

5. Bir veri merkezi, siber saldırılara karşı 5 farklı güvenlik duvarı sunucusu edinmiştir. Bu veri merkezinde yedeklemelerin güvenliğinden sorumlu kişi, bir yedekleme işlemi için birbiriyle doğrudan bağlantılı 2 güvenlik duvarı sunucusu seçerek bir yedekleme mekanizması oluşturacaktır.

Aşağıda güvenlik duvarı sunucuları ve aralarındaki bağlantıları gösteren ağ bağlantı grafiği verilmiştir.



**Buna göre, yukarıdaki ağ bağlantı grafiği kullanılarak, yedekleme mekanizması oluşturmak için kaç farklı seçim yapılabilir?**

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10



6. Bir restorantta 4 farklı pide çeşidinden ikisi ve 3 farklı içecek çeşidinden biri kullanılarak indirimli menü tabağı oluşturulacaktır.

**Buna göre, bu indirimli menü tabağı için pide ve içecek çeşitleri kaç farklı şekilde seçilebilir?**

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

7. Aşağıdaki tabloda uzaktan eğitimle verilen iki dersin başlangıç saatleri verilmiştir.

|         | Matematik | Türkçe |
|---------|-----------|--------|
| 1. Ders | 09.00     | 09.30  |
| 2. Ders | 10.10     | 11.00  |
| 3. Ders | 11.30     | 12.10  |
| 4. Ders | 12.50     | 13.30  |
| 5. Ders | 14.10     | 15.00  |

Gülce, süresi 50 dakika olan Matematik dersi ile süresi 60 dakika olan Türkçe dersine aynı gün içerisinde katılmak istiyor.

**Buna göre, Gülce ders saatleri birbiriyle çakışmadan bu iki dersin başlangıç saatlerini kaç farklı şekilde seçebilir?**

- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

8. Katsayıları  $A = \{0, 1, 2\}$  kümesinin elemanlarından oluşan katsayıları birbirinden farklı karesel,

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

fonksiyonları oluşturuluyor.

**Buna göre bu şartları sağlayan kaç farklı karesel fonksiyon yazılabilir?**

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 1

9. Aşağıda pascal üçgeni verilmiştir.

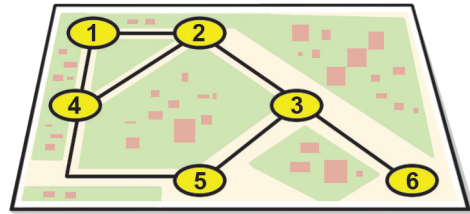
|   |   |   |   |   |            |
|---|---|---|---|---|------------|
| 1 |   |   |   |   | → 1. satır |
| 1 | 1 |   |   |   | → 2. satır |
| 1 | 2 | 1 |   |   | → 3. satır |
| 1 | 3 | 3 | 1 |   | → 4. satır |
| 1 | 4 | 6 | 4 | 1 | → 5. satır |

Bu dizinin ilk 5 satırını oluşturan sayılar, ayrı ayrı kağıtlara yazılarak bir torbaya atılıyor.

**Bu torbadan aynı anda en az kaç kağıt çekilmelidir ki, çekilen kağıtlar üzerinde yazan sayıların en az 3 tanesi kesinlikle 1 olsun?**

- A) 10 B) 9 C) 6 D) 5 E) 3

10. Aşağıda bir şehir üzerindeki 7 farklı metro hattı ve durakları verilmiştir.



Belediye bu 6 hattan 2'sini seçerek bu hatlarda bir süre boyunca indirim uygulamıştır.

3 nolu durakta binip 5 nolu duraktan geçerek 4 nolu durakta inen Burak, yol boyunca indirimli hattı geçmemiştir.

**Buna göre, indirim uygulanan metro hatları kaç farklı şekilde oluşturulabilir?**

- A) 6 B) 10 C) 4 D) 12 E) 15



11. Bir mağazada satılan gömlek, kazak ve pantolonların fiyatları şekilde gösterilmiştir.



Bu mağazada, satışta

- 4 tane gömlek
- 3 tane kazak
- 5 tane pantolon

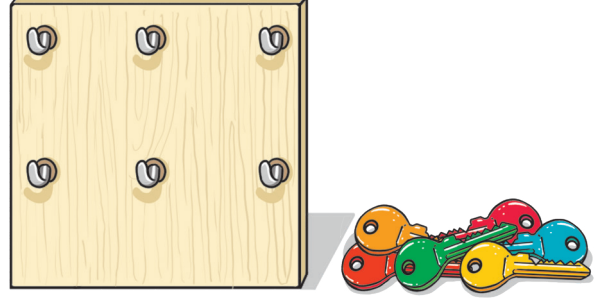
olacak şekilde 12 tane satılık kıyafet vardır.

600 TL parası bulunan Derya Hanım parasının tamamını kullanarak 2 adet kıyafet almak istiyor.

**Buna göre, Derya Hanım alacağı 2 adet kıyafeti kaç farklı şekilde seçebilir?**

- A) 21      B) 22      C) 23      D) 24      E) 25

13. Sarı, kırmızı, mavi, yeşil, kırmızı ve turuncu renkteki 6 anahtarlar aşağıdaki anahtarlığa asılacaktır.



Sarı ve kırmızı anahtarlıklar alt alta gelecek şekilde asılacaktır.

**Buna göre, bu 6 anahtar anahtarlığa kaç farklı şekilde asılabilir?**

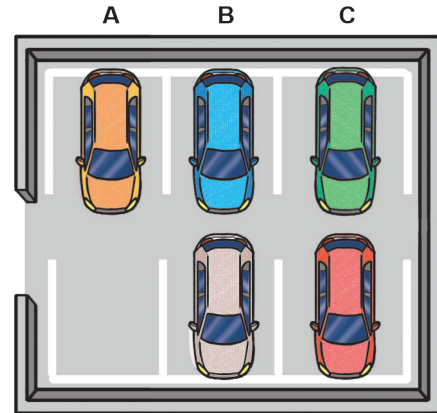
- A) 96      B) 120      C) 144      D) 152      E) 160

12. Bir matematik öğretmeni, bilgisayarında 6 tane yazılı sorusu hazırlıyor. Sonra bilgisayarda iki world sayfası açan öğretmen bu soruların herhangi üçünü birinci sayfaya herhangi bir sırayla, diğer üçünü ikinci sayfaya herhangi bir sırayla yerleştirmeye karar veriyor.

**Buna göre, öğretmen soruları iki sayfaya kaç farklı şekilde yerleştirebilir?**

- A) 480      B) 600      C) 720      D) 800      E) 960

14. Aşağıda bir apartmanın otoparkında A, B ve C harfleriyle belirtilmiş kısımlarında sırasıyla 1, 2 ve 2 adet olmak üzere, toplam 5 adet araç şekildeki gibi park edilmektedir.

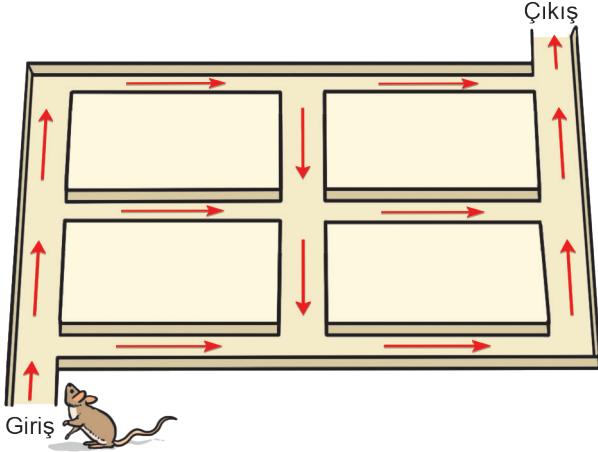


**Bu otoparkın A, B ve C kısımlara 5 farklı araç kaç farklı şekilde park edebilir?**

- A) 120      B) 100      C) 90      D) 60      E) 45



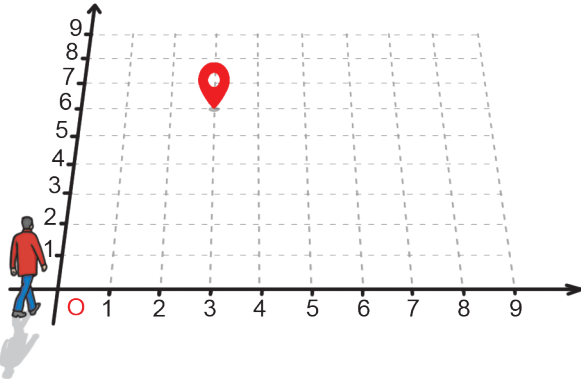
15. Bir fare şekildeki düzeneğin sol alt köşesinde bulunan girişten girip her yol ayrımında yalnızca ok yönündeki yolları takip ederek ve geçtiği yoldan bir daha geçmeden düzeneğin sağ üst köşesinde bulunan çıkışta çıkacaktır.



Bu fare, çıkışa kaç farklı yolda ulaşabilir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

16. Aşağıda verilen kareli zemin üzerindeki her bir çizgi, bir yolu göstermektedir.



Deniz, (0, 0) noktasından "📍" ile gösterilen yere çizgiler üzerinden en kısa yolla kaç farklı şekilde gidebilir?

- A) 84 B) 42 C) 28 D) 21 E) 20

17. METİN kelimesinin yerleri değiştirilerek elde edilen 5 harfli anlamlı ya da anlamsız kelimelerden kaç tanesi sessiz harf ile başlayıp, sesli harf ile biter?

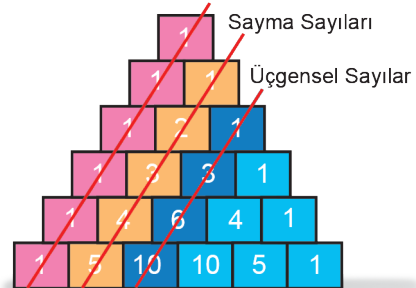
- A) 120 B) 24 C) 36 D) 48 E) 60

18. 1'den n'ye kadar olan ardışık doğal sayıların toplamına eşit olan sayıya "üçgensel sayı" denir ve bu sayı  $T_n$  ile gösterilir.  $T_n$  üçgensel sayıları,  $\frac{n \cdot (n + 1)}{2}$  formülüyle üretilir. Örneğin,

$$T_1 = 1, T_2 = 3, T_3 = 6 \dots \text{gibi.}$$

Bir Pascal üçgenindeki ikinci satırdan sonraki her satırda bulunan üçüncü sayı üçgensel sayıdır.

Aşağıda bir Pascal üçgeninin ilk 6 satırındaki üçgensel sayılar gösterilmiştir.



Buna göre üçgensel sayıların yazılı olduğu mavi renkle gösterilen bölgede 21 sayısının yazılı olduğu satırdaki sarı bölgede yazılı olan sayma sayısı kaçtır?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

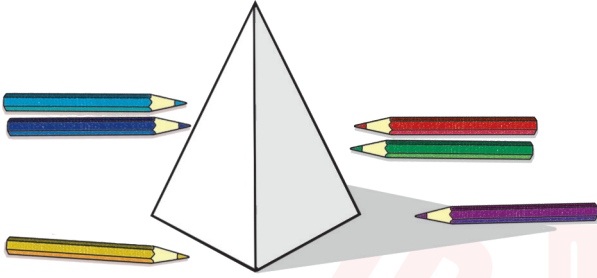


19. On kişiden her biri kendisi dışındaki her kişiyle bir kez tokalaşacaktır.

Buna göre kaç farklı tokalaşma olur?

- A) 36 B) 39 C) 40 D) 42 E) 45

20. Ahmet, aşağıdaki düzgün dörtyüzlünün yüzeylerinden üçünü her yüzeyde tek renk boya kullanılacak şekilde, elindeki 6 renk boyadan üçüyle boyuyor.



Ahmet boyanmamış yüzeyi, diğer üç yüzeyden biriyle aynı renge boyayacağına göre, düzgün dört yüzlü kaç farklı şekilde boyanabilir?

- A) 120 B) 60 C) 80 D) 96 E) 100

21. Bir basketbol koçu, 12 kişiden oluşan takımını 7'si yedek oyuncu 5'i saha oyuncusu olacak şekilde maça çıkaracaktır.

Saha oyuncularının her biri farklı bölgelerde konumlandırılacağına göre takım maça kaç farklı şekilde çıkabilir?

- A)  $7! \cdot 5!$  B)  $\left(\frac{12}{7}\right) \cdot 5!$   
C)  $\left(\frac{12}{5}\right) \cdot 7!$  D)  $12! \cdot 5! \cdot 7!$   
E)  $12! \cdot 12!$

22. Merve, öğretmeni için aralarında papatya, nergis ve lalenin de bulunduğu 9 çeşit çiçekten 4'ünü sipariş verecektir.

Sipariş verirken çiçekçiye papatya, nergis veya laleden en az birini istediğini belirttiğine göre çiçekçi bu siparişi kaç farklı şekilde hazırlayabilir?

- A) 145 B) 120 C) 111 D) 98 E) 95

23. Şekilde 4 ilin haritası verilmiştir.

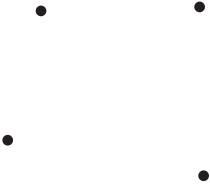


Çiğdem elindeki 4 farklı boya kalemi ile ortak sınırı olan iki ili farklı renge boyayacak biçimde boya yapacaktır.

Buna göre, boyama işlemi kaç farklı şekilde yapılır?

- A) 48 B) 54 C) 60  
D) 72 E) 96

1. Aşağıda dört nokta verilmiştir. Bu noktaların ikisi kırmızı bir çizgiyle, bu noktaların ikisi mavi bir çizgiyle, bu noktaların ikisi sarı bir çizgiyle, bu noktaların ikisi siyah bir çizgiyle birleştirilecektir.



**Kırmızı, mavi, sarı ve siyah çizgiler bir dörtgen oluşturacağına göre, oluşacak dörtgen kaç farklı görünüme sahip olabilir?**

- A) 16      B) 18      C) 20      D) 22      E) 24

3. Bir bahçenin 3 farklı giriş kapısı, bu bahçe içindeki evin 4 farklı giriş kapısı vardır. Bahçe dışındaki iki kişi, önce biri sonra diğeri olmak üzere bu eve girecektir. Kişiler girişlerde aynı bahçe kapısını fakat farklı ev kapısını kullanacaktır.

**Buna göre, kişiler bahçe dışından eve kaç farklı şekilde girebilir?**

- A) 36      B) 30      C) 24      D) 12      E) 6

2. Bir işyerinde esnek mesaiye geçilince aşağıdaki günlerde sadece o personeller çalışmıştır. İşyerinde aşağıda isimleri geçenlerden başka personel yoktur.

**Pazartesi:** Can, Oya, Ali, Ela

**Salı:** Ela, Buse

**Çarşamba:** Can, Ela, Buse, Pınar

Perşembe günü işyerinde üç personel çalışacak olup bu kişilerden ikisi salı günü çalışmayanlardan, biri ise pazartesi ve çarşamba günü çalışanlardan seçilecektir.

**Buna göre, perşembe günü için kaç farklı personel seçimi yapılabilir?**

- A) 4      B) 6      C) 8      D) 10      E) 12

4. Bir pastaneye giden dört arkadaş bir masaya oturduktan sonra iki kişi birer simit, diğer iki kişi ise birer poğaçaya sipariş etmiştir. Bu siparişlerle masaya gelen garson siparişleri belli bir sıraya göre kişilere, hangi siparişin kime ait olduğuna dikkat etmeden birer birer verecektir.

**Buna göre, garson herkesin siparişlerini doğru biçimde kaç farklı şekilde dağıtabilir?**

- A) 4      B) 6      C) 12      D) 18      E) 24

5. Aşağıdaki düzenekte sol üst köşedeki P harfinden başlandıktan sonra, sağa veya aşağı doğru komşu harfler izlenerek PARKUR sözcüğü okunacaktır.

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| P | A | R | K | U | R |
| A | R | K | U | R |   |
| R | K | U | R |   |   |
| K | U | R |   |   |   |
| U | R |   |   |   |   |
| R |   |   |   |   |   |

Buna göre, kaç farklı PARKUR sözcüğü okunur?

- A) 21 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

7. Bir toplulukta haftanın aynı günü doğan en az 2 kişi seçildiğinden emin olmak için seçilmesi gereken en az kişi sayısı m, yılın aynı ayı doğan en az 2 kişi seçildiğinden emin olmak için seçilmesi gereken en az kişi sayısı n dir.

Buna göre m + n toplamı kaçtır?

- A) 21 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

6. 3 yarışmacı kendi aralarındaki belirli bir sıraya göre, 4 jüriden oluşan heyet karşısına tek tek çıkarak performansını sergileyecektir. Herhangi bir yarışmacının performans sergilemesi tamamlandığı anda jürilerden her biri, jüriler arasındaki belirli bir sıraya göre, o yarışmacıyı 4 veya 5 puanlarından biri ile değerlendirecektir.

Buna göre jüri heyeti üç yarışmacıyı kaç farklı şekilde değerlendirebilir?

- A) 48 B)  $2^8$  C)  $2^{12}$  D)  $2^{14}$  E)  $2^{16}$

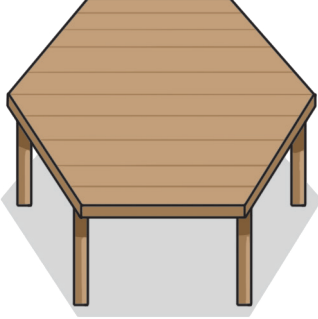
8. Aşağıda pascal üçgeninin m. ve n. ardışık iki satır elemanlarının bazıları cebirsel temsilleriyle verilmiştir.

$$\begin{array}{ccccc}
 & & \vdots & & \vdots \\
 \text{n. satır} & \binom{3}{0} & & M & \binom{3}{2} & \\
 & \hline
 \text{m. satır} & \binom{4}{1} & & T & N & \binom{4}{4} \\
 & \hline
 \end{array}$$

Buna göre M + T + N değerini bulunuz.

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

9. Şekilde bir kenar uzunluğu 1 metre olan düzgün altıgen masa verilmiştir.



Bu masa üzerine en az kaç çivi çakılırsa bu çivilerden en az ikisi arasındaki uzaklık 1 metreden küçük olur?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

11. Büşra, alacağı ürünü kasadan geçirirken, barkoddaki üç hanenin geldiği kısmın yırtıldığını görmüştür.



Barkod kontrolü yapan kasiyer, yırtılan kısımdaki rakamların, barkoddaki diğer rakamlardan ve birbirinden farklı olduğunu görmüştür.

Buna göre en fazla kaç deneme sonrasında doğru barkod girilir?

- A) 12 B) 24 C) 30 D) 36 E) 64

10. Aynı evde kalan Taha ve Çağatay, ev işlerini haftalık belirli bir çizelge ile yapmaktadırlar.

Taha haftanın 3 günü, Çağatay ise 4 günü iş yaptığına göre, 7 günlük iş yapma çizelgesi kaç farklı şekilde hazırlanabilir?

- A) 28 B) 35 C) 42 D) 49 E) 54

12. Kırmızı ve mavi bilyelerin bulunduğu bir torbada 8 kırmızı bilye vardır. Bu torbadan rastgele bilyeler alındığında her renkten en az bir bilye almayı garantilemek için en az 11 bilye alınmalıdır.

Buna göre bu torbadaki toplam top sayısı kaçtır?

- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

### 2016 YKS Kurgusu

1. Bilge, bir sinema salonunun gişe bölümünde bilet satış görevlisidir. Salonda belli sayıda bilet satıldıktan sonra Bilge, ilk sırada 10, ikinci sırada 15 koltuğun boş kaldığını görüyor.

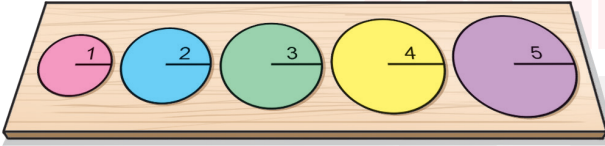
Bilge, ilk üç sıradan da birer bilet satışını garantilemek için en az kaç bilet satması gerektiğini hesaplıyor ve sonucu 28 buluyor.

**Buna göre, ilk üç sıradaki toplam boş koltuk sayısı kaçtır?** (Güvercin Yuvası İlkesi)

- A) 34      B) 36      C) 37      D) 40      E) 42

### 2024 AYT Kurgusu

2. Şekilde yarıçapları santimetre cinsinden üzerinde yazılı 5 dairesel karton verilmiştir.



Alper bu dairesel kartonların merkezleri çıkışacak biçimde üst üste dizecektir.

**Alper bu dizilimi üstten bakıldığında dairelerden yalnızca biri hiç görünmeyecek biçimde kaç farklı şekilde yapabilir?**

- A) 21      B) 15      C) 10      D) 6      E) 3

### 2020 TYT Kurgusu

3. İksinin yaşı 18, iksinin yaşı 19 ve ikisinin yaşı 20 olan 6 kişi bir satranç turnuvasında karşılaşacaktır. Bu turnuvanın ilk turunda, her yarışmacı kendi yaşında olmayan bir yarışmacıyla eşleştirilecektir.

**Buna göre, ilk turdaki eşleştirme kaç farklı şekilde yapılabilir?**

- A) 4      B) 6      C) 8      D) 10      E) 12

### 2022 AYT Kurgusu

4. Akın, 4 metre uzunluğunda bir kumaşı ölçmek istemektedir.

Akın'ın elinde

- her biri 1 metre uzunluğunda olan 5 tane
- her biri 2 metre uzunluğunda olan 4 tane
- her biri 3 metre uzunluğunda olan 3 tane

olmak üzere, toplam 12 tane çubuk vardır.

Akın, bu 12 tane çubuktan sadece 2 tanesini kullanarak 4 metre uzunluğundaki kumaşı ölçecektir.

**Buna göre, Akın ölçüm için kullanacağı 2 farklı çubuğu kaç farklı seçebilir?**

- A) 21      B) 20      C) 19      D) 18      E) 17

### 2025 AYT Kurgusu

5. Nehir, hafta içi her akşam farklı bir test çözmek için üç kurdan oluşan Matematik testi ile iki kurdan oluşan Geometri testini çözecektir. Nehir her bir test için o testin birinci kurunu çözmeden ikincisini, o testin ikinci kurunu çözmeden de üçüncüsünü çözmeyecektir.

**Buna göre Nehir bu beş testi hangi sırayla çözeceğini kaç farklı şekilde belirleyebilir?**

- A) 8      B) 10      C) 12      D) 15      E) 20

1. 1, 2, 4 ve 6 rakamları kullanılarak rakamları birbirinden farklı üç basamaklı ABC doğal sayıları oluşturuluyor.

**Buna göre oluşturulan ABC sayılarından kaç tanesi tek sayıdır?**

- A) 12 B) 15 C) 9 D) 6 E) 3

2. 3 vurmali ve 2 üflemeli çalgı arasından en az ikisi vurmali olacak şekilde 3 çalgı aleti seçilecektir.

**Buna göre, bu üç çalgı aleti kaç farklı şekilde seçilebilir?**

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

3. Malatya'dan İzmir'e demiryolu, karayolu ve havayolu ile gidilebilmektedir. İzmir'den Aydın'a ise demiryolu, karayolu ve denizyolu ile gidilebilmektedir.

Hilal, Malatya'dan İzmir'e, İzmir'den Aydın'a gidecektir. Hilal karayolunu tercih ettiği durumda kendi aracıyla yola çıkarsa, tüm yolu kendi aracıyla devam etmek zorundadır. Ancak karayolundan otobüsle İzmir'e gelirse, İzmir-Aydın arasında istediği ulaşım şeklini seçebilir.

**Buna göre Hilal, seyahatini kaç farklı şekilde tamamlayabilir?**

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 12 E) 7

4. Aybüke, 5 farklı şerbetli tatlıdan ikisini ve 3 farklı sütlu tatlıdan birini kullanarak bir tatlı tabağı yapacaktır.

**Buna göre, Aybüke bu tabak için tatlıları kaç farklı şekilde seçebilir?**

- A) 15 B) 18 C) 24 D) 30 E) 32

5. 1 ve 2 rakamları istenildiği kadar kullanılarak dört basamaklı doğal sayılar yazılıyor.

Örnek; 1122, 1222, 1112

**İçinde iki tane 1 ve iki tane 2 olan kaç tane dört basamaklı sayı yazılabilir?**

- A) 4 B) 6 C) 12 D) 24 E) 36

6. Bir tören için hazırlanan oturma planında protokol için,

- 1'den 3'e kadar numaralandırılmış 3 kırmızı sandalye
- 1'den 4'e kadar numaralandırılmış 4 beyaz sandalye

yan yana dizilecektir.

**Aynı renkte olan sandalyeler bir arada olmak koşulu ile bu sandalyeler kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?**

- A) 144 B) 196 C) 280 D) 288 E) 292



7. En küçük bilgi depolama birimi bit, 0 veya 1 ile temsil edilir. 8 bitlik bir grup birleşerek 1 baytı oluşturur.

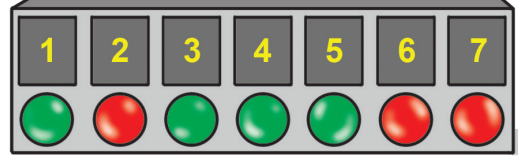
Bilgisayar kodlama sistemlerinde her karakterin ikilik sistemde 0 veya 1'le ifade edilen karşılıkları bulunmaktadır. Örneğin S harfinin ikilik sistemde karşılığı 01010011 olup 8 bit yani, 1 bayt ile ifade edilirken A harfinin karşılığı 1000001 olup 7 bittir.

**Buna göre 1 baytlık bir verideki bir dizilimle başı ve sonu 0 olan kaç farklı karakter oluşturulabilir?**

- A) 256 B) 128 C) 64 D) 42 E) 32

9. Bir dijital sisteme bağlı 7 odanın elektrik sisteminin aktiflik durumu bir dijital panoda gösterilmektedir. Sistem aktifse oda numarasının altında , pasifse  ışık yanmaktadır.

Belli bir anda panonun örnek görünümü aşağıdaki şekildedir.



**Buna göre panoda kaç farklı görünüm oluşabilir?**

- A) 32 B) 64 C) 128 D) 35 E) 40

8. Bir veri grubunda en çok tekrarlanan sayıya o veri grubunun "modu (Tepe değeri)" denir.

Eğer veri grubunda iki veya daha fazla veri eşit sayıda ve diğerlerinden daha fazla tekrarlanıyorsa, bu verilerden her biri veri grubunun modudur.

Örneğin; 5, 2, 5, 4, 2 veri grubunun iki tane modu vardır (5 ve 2).

Tüm verileri eşit sayıda olan veri gruplarının modu yoktur.

Örneğin; 1, 1, 2, 2, 3, 3 grubunun modu yoktur.

Ayşe bir Pascal üçgeninin ilk 6 satırını yazıyor.

**Pascal üçgeninin her bir satırındaki sayılar ayrı ayrı bir veri grubu olarak ele alındığında Ayşe'nin yazdığı satırlardan hangilerinin modu 2 tane dir?**

- A) 2 ve 3 B) 3 ve 4 C) 4 ve 5  
D) Yalnız 5 E) Yalnız 4

10. Bir bilgisayar oyunu için iki farklı takım, her birinin başarısı birbirinden farklı 6 oyuncudan oluşturulacaktır.

Bu oyuncuların her biri yalnızca bir takımda yer alacak ve bu oyuncular arasında en başarılı iki oyuncu aynı takımda yer alacak şekilde üçer kişilik iki takım oluşturulacaktır.

**Buna göre, bu takımlar kaç farklı şekilde oluşturulabilir?**

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

11. Bir öğrenci hafta içi 4 farklı günde matematik dersi çalışacaktır. Bunun için aşağıdaki birer saatlik çizelge ile plan yapmaktadır.

|               | Pazartesi | Salı | Çarşamba | Perşembe | Cuma |
|---------------|-----------|------|----------|----------|------|
| 09.00 – 10.00 |           |      |          |          |      |
| 13.00 – 14.00 |           |      |          |          |      |
| 20.00 – 21.00 |           |      |          |          |      |
| 23.00 – 24.00 |           |      |          |          |      |

Öğrenci aynı gün içerisinde yalnızca 1 saatlik 1 ders çalışacaktır.

**Bu öğrenci çalışacağı dersi farklı saatlerde yapmak istediğine göre, bir haftanın çizelgesini kaç farklı şekilde planlayabilir?**

- A) 40 B) 60 C) 90 D) 120 E) 150

13. Aşağıda solda verilen dört kablodan her biri sağda kendi rengindeki kablo ile birleştirildiğinde tesisata elektrik gelmekte, farklı renkle birleşim olur ya da birleşmeyen kablo kalırsa tesisata elektrik gelmemektedir.



**Buna göre, soldaki her kablo sağdan farklı bir kablo ile, tesisata elektrik gelmeyecek biçimde kaç farklı şekilde birleştirilebilir?**

- A) 21 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

14. Bir kutuda 10 sarı, 8 mavi ve 6 kırmızı bilye bulunmaktadır.

**Kutudan rengine bakılmaksızın en az kaç bilye alınırsa aynı renkten en az 3 bilye alınması garantilenmiş olur?**

- A) 7 B) 11 C) 17 D) 19 E) 21

12. Aşağıda 5 lambadan oluşan bir düzenek verilmiştir.



Ardışık olan lambalar yanık olmayacak şekilde 2 tane lamba yanacaktır.

**Buna göre, yanan bu iki lamba kaç farklı şekilde seçilebilir?**

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

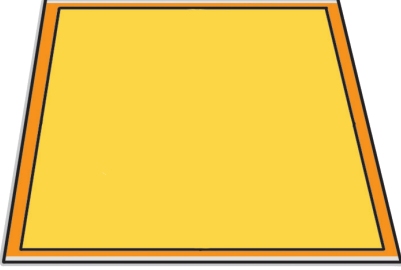
15. Aşağıda pascal üçgeni modellemesinin ardışık iki satırı verilmiştir.

|   |   |    |   |    |    |    |   |   |  |
|---|---|----|---|----|----|----|---|---|--|
|   |   |    |   | ⋮  |    |    |   |   |  |
| 1 | m | 21 | n | n  | 21 | m  | 1 |   |  |
| 1 | t | 28 | k | 70 | k  | 28 | 8 | 1 |  |
|   |   |    |   | ⋮  |    |    |   |   |  |

**Buna göre  $m + n - t + k$  işleminin sonucu kaçtır?**

- A) 86 B) 87 C) 88 D) 89 E) 90

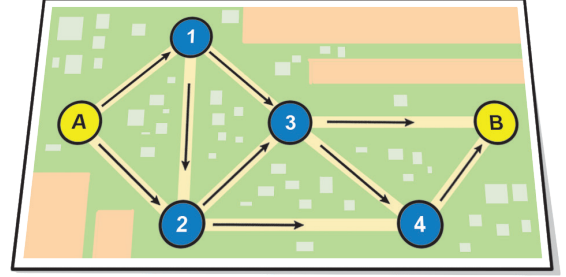
16. Aşağıda bir kenar uzunluğu 4 metre olan kare biçimindeki bir halı verilmiştir.



Buna göre bu halının üzerinde en az kaç delik oluşturulursa delikler arasındaki mesafe 3 birimden küçük olan en az iki nokta garantilenmiş olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

18. Aşağıda bir şehirde A noktası ile B noktası arasındaki bağlantı yolları verilmiştir.

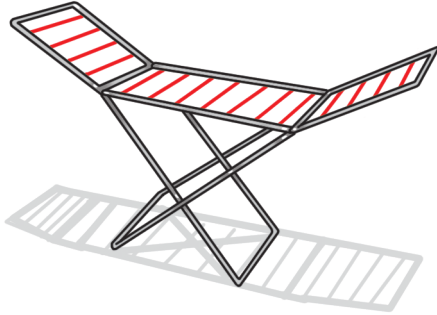


Hepsi tek yönlü olan bu yollardan sadece biri A'dan çıkan yol olmak üzere 3 tanesi seçilip çift yönlü yola çevrilecektir.

Buna göre bu seçim kaç farklı şekilde yapılabilir?

- A) 42 B) 21 C) 35 D) 14 E) 84

17. Aşağıda gösterilen çamaşır kurutma aparatının iki yan kanadından her birinde 4 tane, orta kanadında ise 7 tane çamaşır asma teli vardır.



2 farklı gömlek ve 1 pantolon yıkayan Selma bu çamaşırını bu aparata asacaktır. Her askı teline en çok bir kıyafet belirli şekilde asılmaktadır.

Gömlekler aynı kanada, pantolon ise gömleklerden farklı bir kanada asılacağına göre Selma kıyafetleri bu aparata kaç farklı şekilde asabilir?

- A) 500 B) 540 C) 600 D) 620 E) 640

19. Bir okul koridorunda kağıt atıklar için bir çöp kutusu, plastik atıklar için başka bir çöp kutusu yan yana durmaktadır. Bazıları kağıt diğerleri plastik olan toplam 8 farklı atık ile bu çöp kutularının önüne gelen Can, atıkları birer birer bu çöp kutularına atacaktır. Can bir türdeki tüm atıkları atmadan diğer türe geçmeyecektir.



Can atıkları çöpe  $4 \cdot 6!$  farklı şekilde atabildiğine göre kağıt atık sayısı ile plastik atık sayısı arasındaki farkın pozitif değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

20. Bir test sınavının ilk 5 sorusunun tamamını işaretleyen Ege, bu sorulardan sadece 2 tanesini doğru yapmıştır.

Ege çözdüğü her testin cevaplarını kontrol ederken doğru soruların yanına +, yanlış soruların yanına – işareti koymaktadır.

İlk 5 soru için örnek işaretlemelerden biri sırasıyla "+, -, +, -, -" şeklindedir.

**Buna göre Ege bu 5 soru için kaç farklı işaretleme yapmış olabilir?**

- A) 60      B) 40      C) 30      D) 20      E) 10

22. Pascal üçgeni olarak adlandırılan modelin aynı satırındaki ardışık iki elemanın cebirsel ifadesi sırasıyla

$$\binom{7}{4} \text{ ve } \binom{7}{5} \text{ dir.}$$

**Buna göre bir sonraki satırda bu iki elemanın ortasında bulunan elemanın cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $\binom{8}{3}$       B)  $\binom{8}{4}$       C)  $\binom{8}{5}$       D)  $\binom{8}{6}$       E)  $\binom{8}{7}$

21. Fadıl, 3 adet Do notası, 2 adet Re notası, 4 adet Mi notası ve 1 adet Fa notası kullanarak bestesinin giriş bölümünü hazırlayacaktır.

**Oluşturulacak bestelerin kaç tanesinde Mi noktalarının dördü de arka arkaya gelir?**

- A) 420      B) 210      C) 840      D) 120      E) 70

23. Bir kimyager, her biri 10'ar gramlık tüplerde bulunan 2 çeşit asit ve 5 çeşit bazı, her seferinde tüplerin tamamını boşaltarak 70 gramlık bir kaptaki karışım oluşturacaktır.

**Asitler, bir biri ardına boşaltılmayacak şekilde kaç farklı sıralamayla bu karışım oluşturulabilir?**

- A)  $5 \cdot 6!$       B)  $4 \cdot 6!$       C)  $3 \cdot 6!$   
D)  $2 \cdot 6!$       E)  $6!$

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

**PAR  
KUR**

# **5. TEMA**

## **BÖLÜM 10**

### **ALGORİTMA VE BİLİŞİM**

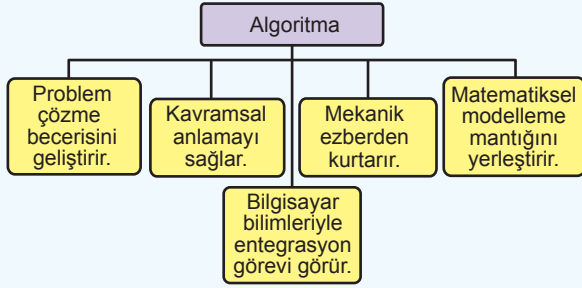
#### **1. KUR**

Isınma Hareketleri

Günlük Hayat Uygulamaları

## Cebirsel ve Fonksiyonel İşlemlerin Algoritmik Yapısı

- **Algoritmik Yapı;** bir problemi çözmek için izlenen sistemli, adım adım ilerleyen, ayrıntılı ve mantıklı bir çözüm süreci veya bu sürecin yazım düzeninden oluşur.
- Algoritmalar, matematik öğreniminde soyut kavramları somutlaştırdığı, sistematik düşünmeyi öğrettiği ve düşünme becerilerini geliştirdiği için önemlidir.



Bir algoritmik yapı oluşturulurken, mantık bağlaçlarından faydalanılır.

| Bağlaç                                  | İşlevi                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ve<br>( $\wedge$ )                      | Tüm koşulların aynı anda sağlanması isteniyorsa koşullar arasına ve bağlacı konulur.<br>Her iki koşul da sağlanıyorsa → İŞLEM GERÇEKLEŞİR.<br>En az bir koşul sağlanmıyorsa → İŞLEM GERÇEKLEŞMEZ. |
| Veya<br>( $\vee$ )                      | Herhangi bir koşulun sağlanması isteniyorsa koşullar arasına VEYA konulur.                                                                                                                        |
| Ya da<br>( $\vee$ )                     | İki koşuldan yalnız birinin gerçekleşmesi isteniyorsa koşullar arasına YA DA konulur.                                                                                                             |
| İse<br>( $\Rightarrow$ )                | Eğer birinci koşul doğruysa, ikincisi de doğru olmalıdır.<br>Birinci koşul yanlışsa, ikincisinin durumu ne olursa olsun işlem gerçekleşir.                                                        |
| Ancak ve ancak<br>( $\Leftrightarrow$ ) | İki koşul aynı anda doğru ya da aynı anda yanlış oluyorsa işlem gerçekleşir.                                                                                                                      |

1. Bir e-ticaret sitesinde yapılan bir kampanya kapsamında, sayfa açıldığında ekranda aşağıdaki mesaj görülmektedir.

Sayın müşterimiz,  
tek seferde 1000 TL'den fazla harcama yapar  
ve premium kart alırsanız, yıldızlı ürünlerde  
%50 indirim kazanabilirsiniz.

Siteden alışveriş yapan bazı kişilerle ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir. İndirime hak kazanan kişileri tabloda işaretleyiniz.

| Müşteri Adı | Tek seferde yaptığı alışveriş tutarı (TL) | Premium kartı var mı? | İndirim hakkı durumu |
|-------------|-------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| A           | 1200                                      | Yok                   |                      |
| B           | 1300                                      | Var                   |                      |
| C           | 1000                                      | Var                   |                      |
| D           | 900                                       | Var                   |                      |
| E           | 1050                                      | Var                   |                      |
| F           | 850                                       | Yok                   |                      |

2. Bir üniversitenin ders geçme yönetmeliğinde belirtilen şart aşağıdaki şekildedir.

"Vize notunun %40'ı ile final notunun %60'ı alınıp sonuçlar toplanarak not ortalaması hesaplanır.

Ortalama 60 ve 60'ın üzerindeyse VEYA öğrenci finalden 60 ve üzeri not alırsa dersten geçer."

Bu üniversitede okumakta olan Beyza, Melisa, Umut, Yaren ve Ömer'in bir dersten aldığı notlar aşağıda verilmiştir.

|        | Vize Notu | Final Notu | Dersten Geçme-Kalma Durumu |
|--------|-----------|------------|----------------------------|
| Beyza  | 70        | 60         |                            |
| Melisa | 60        | 40         |                            |
| Umut   | 90        | 40         |                            |
| Yaren  | 80        | 50         |                            |
| Ömer   | 20        | 70         |                            |

Bu öğrencilerin geçme-kalma durumunu "Geçti (G)" veya "Kaldı (K)" durumlarından uygun olanla doldurunuz.





3. Aşağıdaki tabloda koşul içeren sözel ifadelere karşılık gelen şartı mantık bağlaçlarını, karşılaştırma operatörlerini ve niceleyicileri kullanarak verilen örneğe uygun bir şekilde doldurunuz.

Örnek:

| Sözel ifade                                                                     | Mantık bağlacıyla ifade                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Günlük hasta sayısı 500'den fazla ya da doktor sayısı en az 200 olan hastaneler | $[(\text{Hasta sayısı} > 500) \vee (\text{Doktor sayısı} \geq 200)]$ olan hastaneler |

| Sözel ifade                                                    | Mantık bağlacıyla ifade |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Yaşı 20 ile 30 arasında veya iş tecrübesi en az 10 yıl olanlar |                         |
| En az 2020 model veya hasar kaydı bulunmayan arabalar          |                         |
| Akşam yemeğinde pizza ya da makarna varsa Ayşe'yi çağır        |                         |
| En az B1 seviye İngilizcesi olan ve işletme mezunu olanlar     |                         |
| Karne ortalaması 85 ve üzerinde ise öğrenci takdir alır        |                         |
| Çay ya da kahve alanlar                                        |                         |

4. Bir sosyal medya hesabında yapılan çekilişte, çekilişe katılanlardan ismi çıkan üç kişiden, çekiliş gönderisini hikayesinde paylaşmış olanlara kitap hediye edilecektir.

a) **Kitap hediyesi almaya hak kazanan hesapları belirleyen koşulu, mantık bağlaçları ve niceleyiciler ile ifade ediniz.**

b) **Çekilişe katılan kişinin ismi girildiğinde, şartları sağlama durumlarına göre "Kitap hediyesini kazandınız" veya "Kitap hediyesini kazanamadınız" yazdıran algoritmayı, algoritmik doğal dille ifade ediniz.**

**Algoritmik Doğal Dil**

5. Kurumsal bir video platformunda kanal açan kişilerin bu kanaldan para kazanabilmeleri için gerekli şartlar şu şekildedir.

- En az 500 abonesi olmak,
- Bir yıllık dönem içinde en az 3 bin izlenme saatine sahip olmak veya son 3 videosu en az 2 milyon izlenmiş olmak.

Buna göre, bu platformda kanal açan bir kişinin para kazanması için gerekli şartları içeren ifadeyi,

a) **Mantık bağlaçları ve niceleyiciler ile ifade ediniz.**

b) **Algoritmik doğal dille yazınız.**

**Algoritmik Doğal Dil**



6. Aşağıdaki önermelerden daima doğru olanların yanına (D), daima yanlış olanların yanına (Y), değişkene verilen değere göre doğruluk değeri değişenlerin yanına (B) harfi yazınız.

a) ☐  $|x| + |y| = 0 \Leftrightarrow (x = 0) \wedge (y = 0)$

b) ☐  $(x = 0) \vee (y = 0) \Leftrightarrow |x| + |y| = 0$

c) ☐  $(x = 0) \wedge (y = 0) \Leftrightarrow (x^2) + (y^2) = 0$

d) ☐  $(y > 0) \wedge (y < 1) \Leftrightarrow (y^2) < y$

e) ☐  $(x < 0) \wedge (y < 0) \wedge (x < y) \Rightarrow (x^2) < (y^2)$

f) ☐  $(x > 0) \wedge (y < 0) \Leftrightarrow x + y < 0$

Ömer'in güne kahveyle başlaması, o günkü gece uykusunun miktarı ve o günkü matematik dersinin varlığıyla ilgilidir. Aşağıdaki tabloda bununla ilgili çeşitli durumlar verilmiştir.

7. ve 8. soruları aşağıdaki tabloya göre cevaplayınız.

| O günkü gece uykusu<br>6 saatten az mı? | O gün matematik<br>dersi var mı? | Güne kahveyle<br>başlar mı? |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Evet                                    | Evet                             | Evet                        |
| Evet                                    | Hayır                            | Hayır                       |
| Hayır                                   | Evet                             | Hayır                       |
| Hayır                                   | Hayır                            | Evet                        |

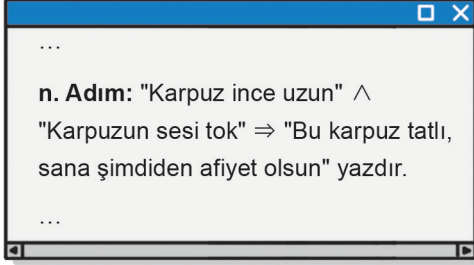
7. Ömer'in bu iki koşula bağlı olarak güne kahveyle başlayıp-başlamama durumu hangi mantık bağlacıyla ifade edilebilir?

8. Gece 23.30'da uyuyup, o günkü matematik ödevini tamamlamak için alarmı kuran ve güne kahveyle başlayan Ömer, alarm çalar çalmaz uyandığına göre alarmı en fazla saat kaç kurmuş olabilir?



9. Karpuz seçerken, bir yapay zeka uygulamasına karpuzun görüntüsü ve karpuzla elle vurulduğunda çıkardığı ses girildiğinde yapay zeka uygulaması, karpuzun tatlılığıyla ilgili dönüt veren bir algoritma kullanmaktadır.

Aşağıda bu algoritmanın bir kısmı verilmiştir.



Aşağıdaki tabloda görüntüsü girilen karpuzların özellikleri ve "Afiyet olsun" yazısı yazdırılıp-yazdırılmadığıyla ilgili bir tablo verilmiştir.

|           | İnce-Uzun | Sesi tok | "Afiyet olsun" yazısı |
|-----------|-----------|----------|-----------------------|
| 1. karpuz | ✓         | ✗        | Yazdırılmadı          |
| 2. karpuz | ✓         | ✓        | Yazdırıldı            |
| 3. karpuz | ✗         | ✓        | Yazdırıldı            |
| 4. karpuz | ✗         | ✗        | Yazdırılmadı          |
| 5. karpuz | ✓         | ✓        | Yazdırılmadı          |
| 6. karpuz | ✓         | ✗        | Yazdırıldı            |

Yapay zeka uygulamasının bir takım nedenlerden dolayı zaman zaman hata yaptığı bilindiğine göre, bu uygulama tabloda verilen karpuzlardan hangilerinde hata yapmıştır?

10. a, b ve c birer gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılarla ilgili yazılan bir algorithmada

$$"[(a < b) \wedge (b < c)] \Rightarrow |a| < |c|"$$

önermesi yazılmış ancak girilen bazı değerler için bu önermenin sağlandığı, bazı değerler için ise sağlanmadığı görülmüştür.

Aşağıda verilen a, b ve c değerleri için önerme sağlanıyorsa (✓) sağlanmıyorsa (✗) belirtiniz.

|  | a  | b  | c  |
|--|----|----|----|
|  | 2  | 5  | 7  |
|  | -3 | 6  | 9  |
|  | -9 | -6 | -5 |
|  | 0  | 4  | 7  |
|  | -5 | 0  | -9 |

11. a, b ve c birer tam sayı olmak üzere, tam sayılarda teklik ve çiftlik kavramı üzerine yazılan bir önerme, algoritmik operatörler kullanılarak aşağıdaki şekilde yazılmıştır.

$$(a * b * c) \% 2 != 0 \Leftrightarrow (a \% 2 != 0) \wedge (b \% 2 != 0) \wedge (c \% 2 != 0)$$

Bu önermeye göre,

$$(a + 2) \cdot (b - 3) \cdot (3c + 1)$$

çarpımı tek sayı olduğuna göre a, b ve c sayılarından hangileri tek, hangileri çift sayıdır?

## Algoritmelerde Kullanılan Yapılar

- Algoritmalar genellikle 3 temel yapı üzerine inşa edilir.

### 1. Sıralı Yapı (Doğrusal Akış)

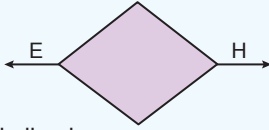
İşlemlerin birbiri ardına sırasıyla yapıldığı yapılardır. Bir yemek tarifi verirken yapıldığı gibi önce suyu kaynat, sonra makarnayı ve tuzu ekle, ..., sonra makarnanın suyunu süz.

### 2. Karar Yapısı (Şartlı Durum)

Koşul içerir. Dolayısıyla karar mekanizması vardır. Belirli bir koşula göre farklı yollar izlenir.

"Eğer ders olacaksa kitabını getir, olmayacaksa getirme" gibi.

Karar yapısı içeren algoritmaların akış şemalarında,



sembolü kullanılır.

### 3. Döngü Yapısı (Tekrar Eden İşlemler)

Algoritmelerde tekrarlayarak yürütmesi gereken işlemler için

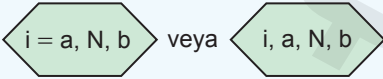
- Döngüler ve
- Sayaçlar

kullanılır. Tekrar işlemi, belirlenen koşul sağlanana kadar devam eder.

**Döngü:** Belli bir koşul sağlanana kadar tekrar tekrar çalışan yapılardır. Döngüler, akış şemalarında,



sembolü ile gösterilir. Sembolün içine aşağıdaki şekilde bazı harfler yazılır. Gösterimdeki harflerin anlamları aşağıda verilmiştir.



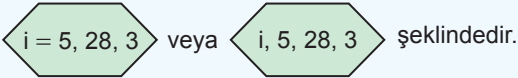
i: Döngü değişkeni

a: Başlangıç değeri

N: Bitiş değeri

b: Artış-azalış değeri

Örneğin; {5, 8, 13, ..., 28} sayı döngüsü, sırasıyla sisteme dahil edilmek istenirse, kullanılacak sembol



**Sayaç:** Sayaçlar, programlarda bazı işlemlerin kaç kez yapıldığını izlemek için kullanılan yapılardır. Sayaç, döngü içerisindeki her adımda belli miktar artırılır veya azaltılır. Sayaçlar, belli bir koşula ulaşıncaya kadar döngü devam eder.

Sayaç kullanımı aşağıdaki şekildedir:

- Başlangıç Değeri:** Sayaç kullanımında başlangıç değeri girilmelidir. Başlangıç değeri genellikle 0 veya 1'dir.  
`Sayaç = 0` gibi.
- Artış/Azalış Değeri:** Değişkenin her döngüde ne kadar artırıp-azalacağını belirler.  
`Sayaç = Sayaç + 1` gibi.
- Koşul:** Döngünün sona ermesi için gereken şarttır.

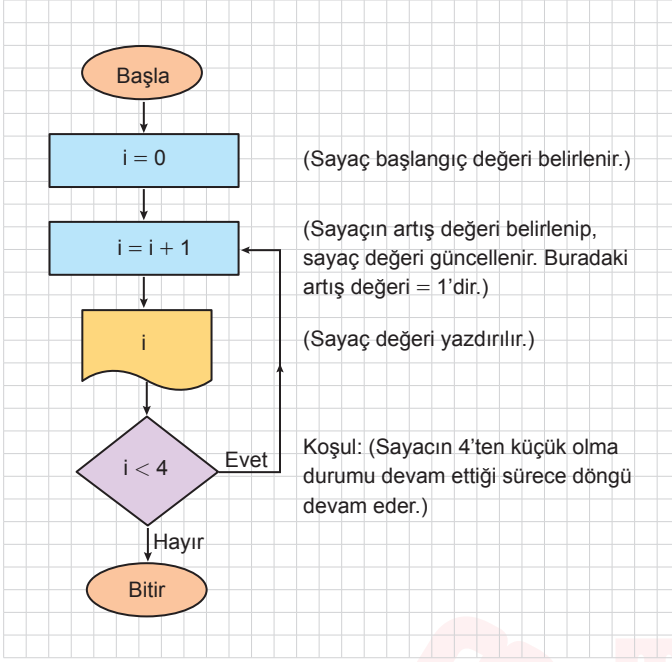
Algoritmadaki,



sembolü farklı işlem akışlarını birleştirmek veya bağlamak için kullanılır.

## Sayaç Örnekleri

1.



**Sonuç:** Program bitiminde ekrana "1 2 3" sayıları yazdırılmıştır.

2.

Adım 1: Başla

Adım 2: Sayaç = 0, Toplam = 0

Adım 3: Sayı gir, A

Adım 4: Toplam = Toplam + A

Adım 5: Sayaç = Sayaç + 1

Adım 6: Eğer sayaç &lt; 3 ise Adım 3'e git

Adım 7: Yazdır, Toplam

Adım 8: Bitir

**Sonuç:** Klavyeden girilen üç adet sayının toplamı ekrana yazılır.

**Aşağıda bu programı çalıştıran Ahmet'in girdiği sayılar ve yapılan işlem adımları gösterilmiştir.**

Başla

Sayaç = 0, Toplam = 0

Sayı gir, 5 (Ahmet 5 sayısını girdi)

Toplam = 0 + 5 (Yeni toplam, belleğe 5 olarak atandı)

Sayaç = 0 + 1 (Yeni sayaç, belleğe 1 olarak atandı)

Sayaç &lt; 3 mü? (Evet, o halde program Adım 3'e döner)

Sayı gir, 7 (Ahmet 7 sayısını girdi)

Toplam = 5 + 7 (Yeni toplam 12 olarak atandı)

Sayaç = 1 + 1 (Yeni sayaç, 2 olarak atandı)

Sayaç &lt; 3 mü? (Evet, o halde program Adım 3'e döndü)

Sayı gir, 10 (Ahmet 10 sayısını girdi)

Toplam = 12 + 10

Sayaç = 2 + 1 (Yeni sayaç, 3 olarak atandı)

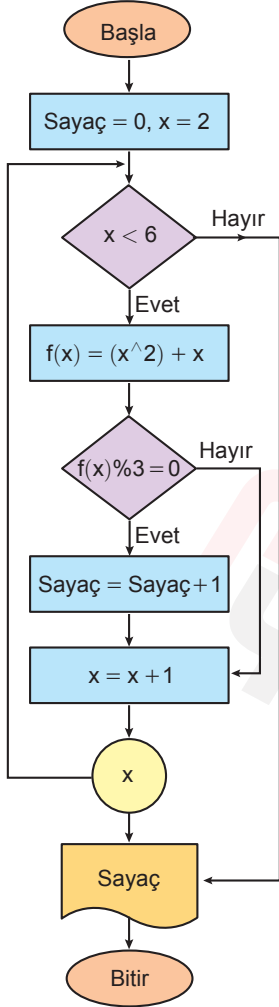
Sayaç &lt; 3 mü? (Hayır, o halde bir sonraki adıma geçildi)

Yazdır, 22 (Ekran 22 yazıldı)

Bitir

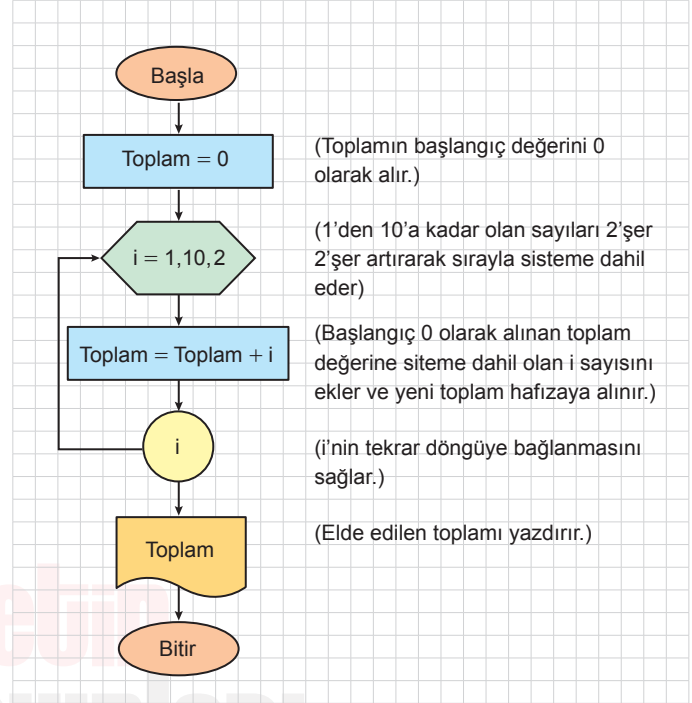
| YAZDIR komutunda tırnak içindeki ifade ekrana aynen yazılır. |               |
|--------------------------------------------------------------|---------------|
| Komut                                                        | Ekran Çıktısı |
| YAZDIR, TOPLAM                                               | 22            |
| YAZDIR, "TOPLAM =", TOPLAM                                   | TOPLAM = 22   |

3. Tanım kümesi,  $A = \{x \mid 1 < x < 6, x \in \mathbb{N}\}$  olan  $f(x)$  fonksiyonu, her  $x \in A$  için  $f(x) = x^2 + x$  olarak tanımlanıyor.  $f$ 'nin görüntü kümesinin kaç elemanının 3'e tam bölünebildiğini bulup, ekrana yazdıran algoritmanın akış şeması aşağıdaki şekildedir.



### Döngü Örnekleri

4. Aşağıda döngü mekanizması kullanılarak yazılan bir algoritmanın akış şeması verilmiştir.



Yukarıda verilen akış şemasında yazan algoritmada gösterilen işlem akışı ile yapılan

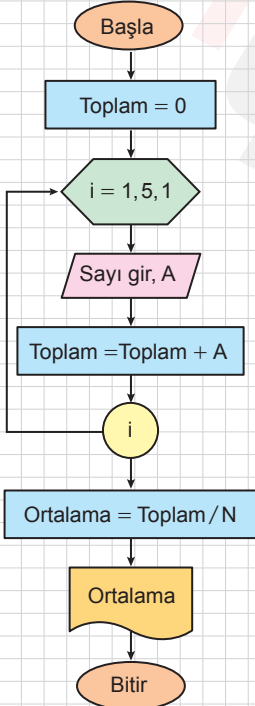
$$1 + 3 + 5 + 7 + 9$$

işlemleri sonucunda ekrana 25 sayısı yazdırılır.

5. Klavyeden girilen 5 adet sayının ortalamasını yazdıran algoritma aşağıda sözde kodla verilmiştir.

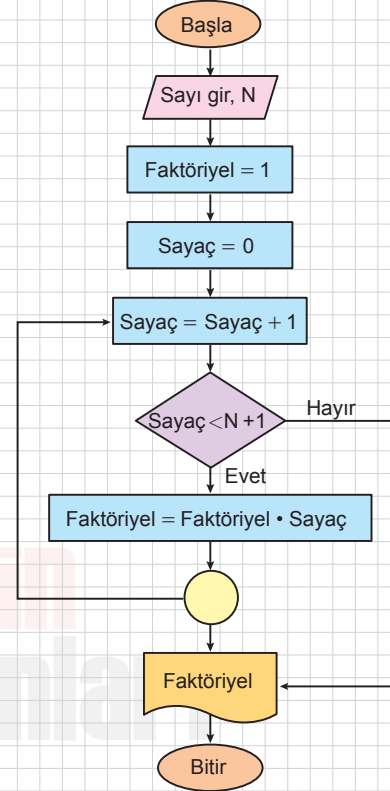
**Adım 1:** Başla  
**Adım 2:**  $N = 5$   
**Adım 3:**  $\text{Toplam} = 0$ ,  $\text{Sayaç} = 0$   
**Adım 4:**  $\text{Sayaç} = \text{Sayaç} + 1$   
**Adım 5:** Eğer  $\text{Sayaç} > N$  ise git Adım 9  
**Adım 6:** Sayı gir, A  
**Adım 7:**  $\text{Toplam} = \text{Toplam} + A$   
**Adım 8:** Git Adım 4  
**Adım 9:**  $\text{Ortalama} = \text{Toplam} / N$   
**Adım 10:** Yazdır ortalama  
**Adım 11:** Bitir

Bu algoritmanın akış şemasını döngü mekanizması kullanarak çizelim.



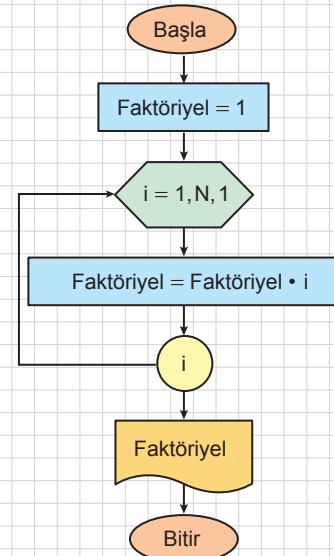
6. Aşağıda, klavyeden girilen bir N sayısının faktöriyelini hesaplayıp ekrana yazdıran algoritmanın akış şeması sayaç mekanizmasıyla verilmiştir.

**SAYAÇ MEKANİZMASI İLE:**



Bu algoritmanın akış şemasını döngü mekanizması kullanarak çizelim.

**DÖNGÜ MEKANİZMASI İLE:**

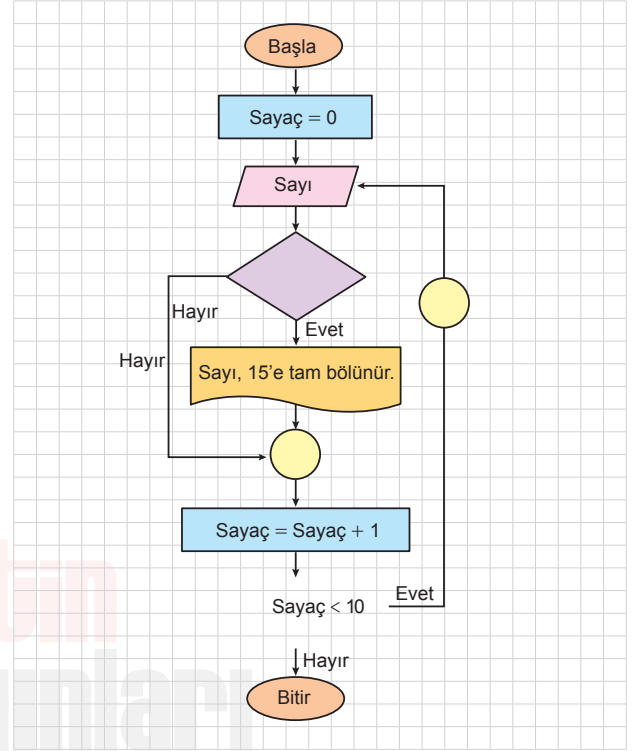




7. Aşağıdaki sayı dizilerini sırasıyla sisteme dahil edecek şekilde döngü mekanizmalarını doldurunuz.

|    | Sayı dizisi        | Döngü mekanizması |
|----|--------------------|-------------------|
| a) | 1, 3, 5, ..., 19   |                   |
| b) | 2, 4, 6, ..., 50   |                   |
| c) | 5, 10, 15, ..., 70 |                   |
| d) | -3, 0, 3, ..., 12  |                   |
| e) | 30, 28, 26, ..., 4 |                   |

9. Klavyeden girilen 10 adet sayıdan 3'e ve 5'e tam bölünenleri bulup, "Sayı, 15'e tam bölünür" yazan algoritmanın akış şeması aşağıda çizilmiştir. Akış şemasında bazı kısımlar boş bırakılmıştır.



8. Aşağıdaki kareli zeminde bir işlem akışı sözde kodla verilmiştir.

**Adım 1:** Başla

**Adım 2:** Sayaç = 0, Çarpım = 1

**Adım 3:** Sayaç = Sayaç + 1

**Adım 4:** Çarpım = Çarpım • Sayaç

**Adım 5:** Eğer Sayaç < 6 ise Adım 3'e git

**Adım 6:** Yazdır, Çarpım

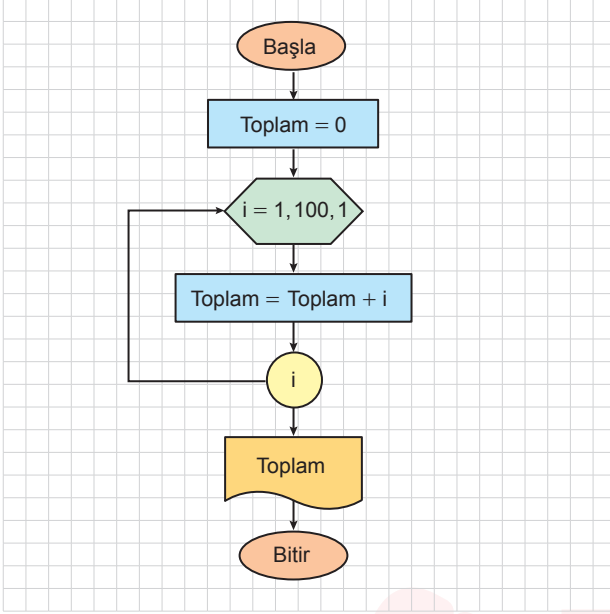
**Adım 7:** Bitir

Eksik bırakılan yerleri uygun yazı ve sembollerle doldurunuz.

Buna göre ekrana yazdırılan sayı kaçtır?



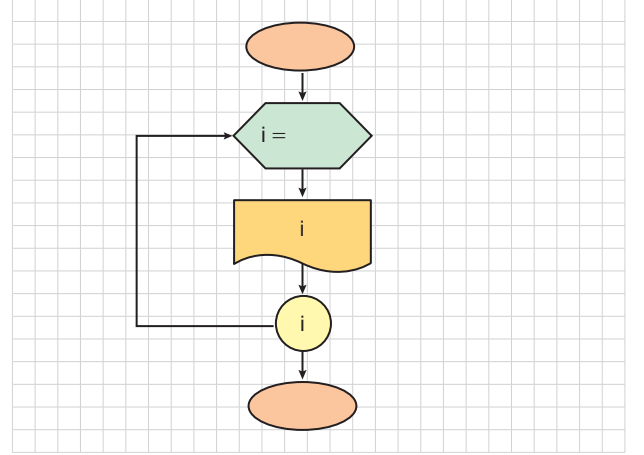
10. Aşağıda döngü sembolü kullanılarak verilmiş akış şeması ile hesaplanmak istenen durumu, sözel ifade ile belirtiniz.



Sözel ifade: .....

11. 1'den 50'ye kadar olan ardışık tam sayıların toplamını sayaç kullanarak hesaplayıp ekrana yazdıran algoritmanın akış şemasını çizin.

12. 30'dan başlayıp 1'e kadar geriye doğru üçer üçer sayılırken söylenilen sayıları ekrana yazdıran aşağıdaki akış şemasını uygun şekilde doldurunuz.



13. Aşağıda algoritmik doğal dille verilen işlem akışını sözde kodla yazınız.

Algoritmik doğal dil:

Sözde kod:

Adım 1: Başla

Adım 2: Yazdır "Yaşınızı giriniz"

Adım 3: Yaş gir, Y

Adım 4: Eğer  $Y \geq 18$  ise Yazdır "Üye olabilirsiniz"

6. adıma git

Adım 5:  $Y < 18$  ise Yazdır "Üye olamazsınız"

Adım 6: Bitir

14. Ekran 5 defa PARKUR kelimesi yazan algoritmayı yazınız.

16. Aşağıda belli bir işlemi gerçekleştirmek için yazılan işlemler dizisi verilmiştir.

**Adım 1:** Başla

**Adım 2:** Oku Sayı 1, Sayı 2

**Adım 3:**  $Sayaç = Sayaç + 1$

**Adım 4:** Yazdır, Sayaç

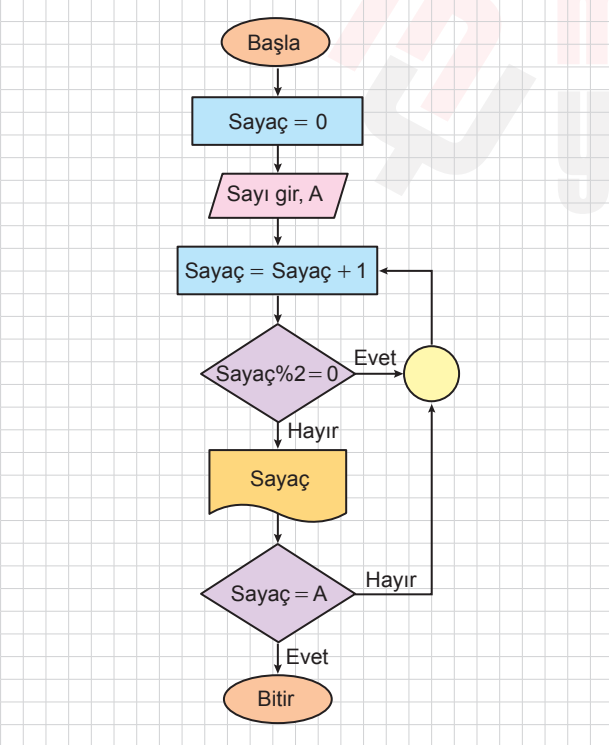
**Adım 5:**  $Sayaç = Sayaç + 1$

**Adım 6:** Eğer  $Sayaç \leq Sayı\ 2$  ise 4. adıma git

**Adım 7:** Bitir

Buna göre 2. adım da klavyeden 20 ve 24 sayıları girildiğinde işlem bitiminde ekranda hangi sayılar görülür?

15. Aşağıda belli bir işlemi gerçekleştiren algoritmanın akış şeması verilmiştir.



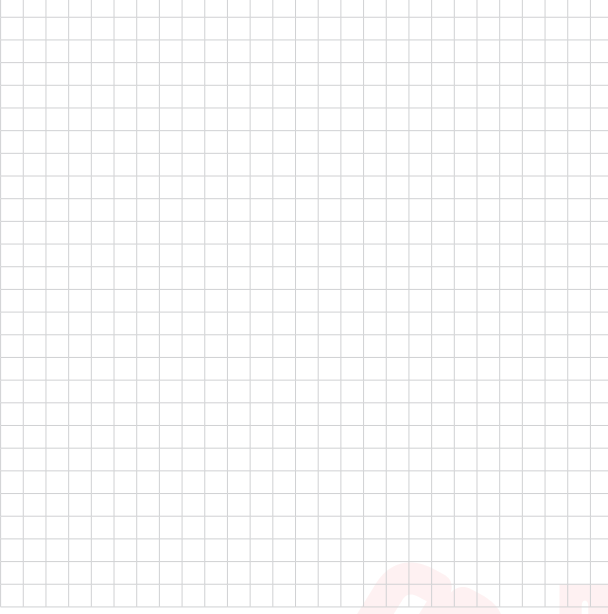
Buna göre klavyeden 12 sayısı girildiğinde ekranda hangi sayılar görülecektir?

17. 5 sayısının faktöriyelini hesaplayan algoritmayı, sayaç kullanarak, sözde kod ile yazınız.

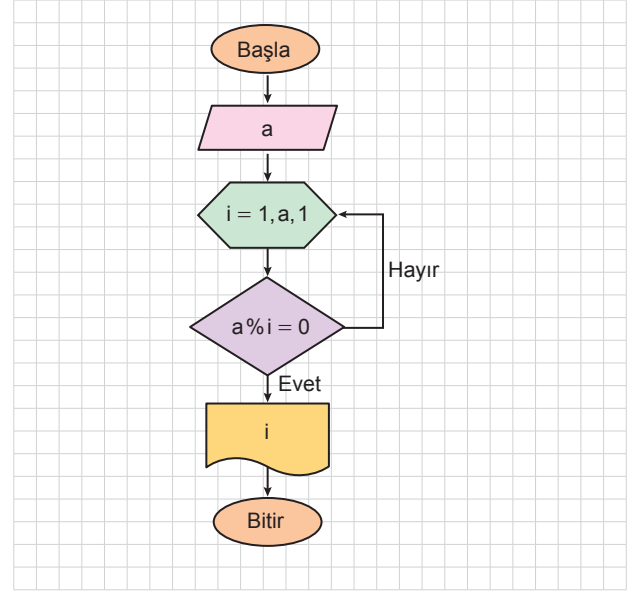




18.  $f(x) = 2x + 5$  fonksiyonunu kullanarak 1'den 10'a kadar olan  $x$  tam sayıları için  $f(x)$  değerlerini yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.

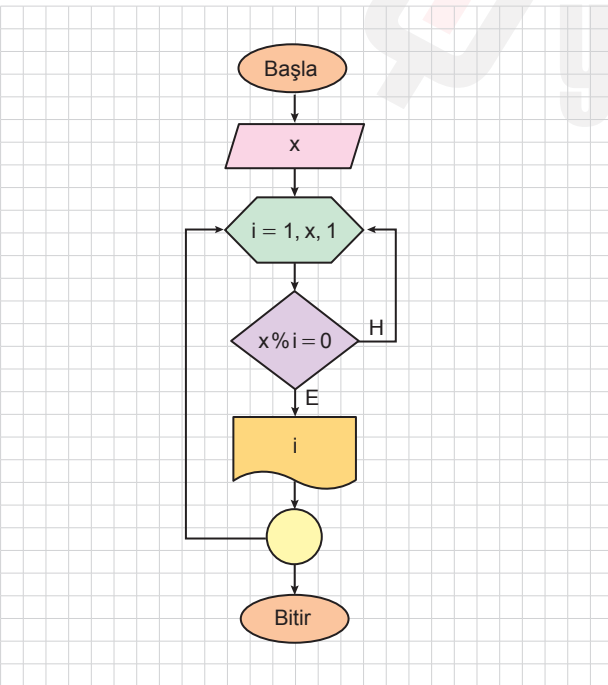


20. Aşağıda klavyeden girilen bir  $a$  sayısına göre çalışan algoritmanın akış şeması verilmiştir.



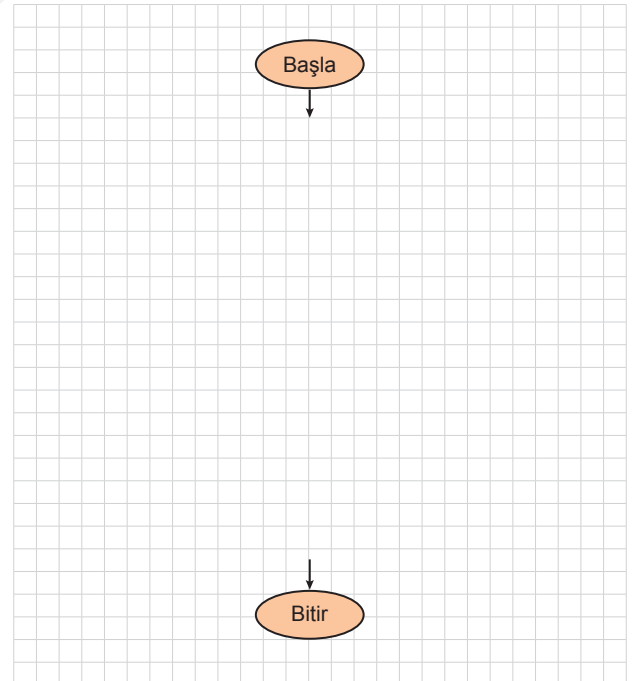
Yukarıdaki akış şeması hangi problemin çözümü için yazılmış bir algoritmanın akış şeması olabilir?

19.



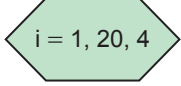
Yukarıdaki akış şemasında klavyeden bir  $x$  sayısı girildiğinde ekranda sırasıyla 1, 2, 3, 4, 6 ve 12 sayıları yazdığına göre  $x$  kaçtır?

21. Dik kenarlardan birinin uzunluğu ve hipotenüs uzunluğu girilen bir dik üçgenin diğer dik kenar uzunluğunu hesaplayıp ekrana yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.



☑ **Klasikleşmiş Uygulamalar - 1**

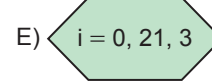
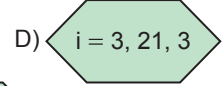
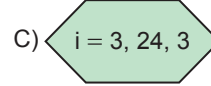
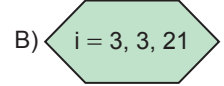
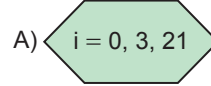
1. Akış şeması içinde,



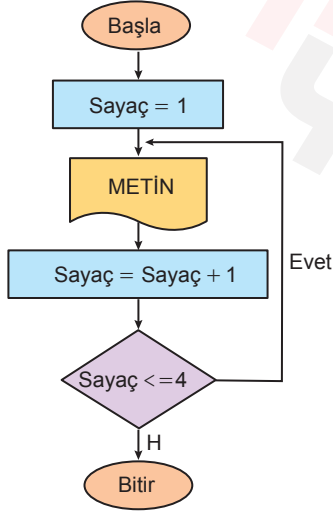
sembolü bulunan bir algorithmada kaç farklı  $i$  değeri döngü içine girer?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

3. Bir algorithmada sırasıyla 3, 6, 9, ..., 21 sayılarının döngü içerisine girmesi için aşağıdaki sembollerden hangisi kullanılır?



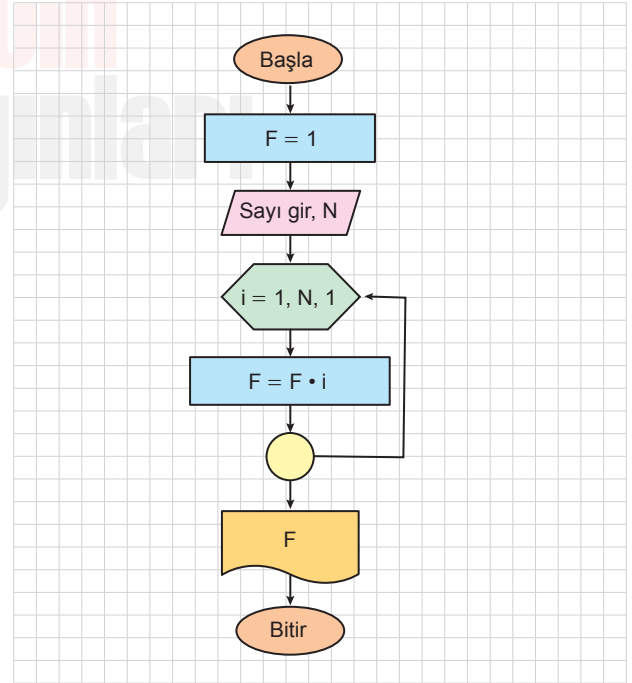
2.



Yukarıda verilen akış şemasına göre program çalıştırıldığında ekranda aşağıdakilerden hangisi görülür?

- A) METİN, METİN  
B) METİN + METİN + METİN + METİN  
C) METİN, METİN, METİN  
D) METİN, METİN, METİN, METİN, METİN  
E) METİN, METİN, METİN, METİN

4.



Yukarıda verilen akış şemasına göre klavyeden 4 sayısı girildiğinde, ekranda yazan sayı kaçtır?

- A) 4 B) 12 C) 20 D) 21 E) 24



5.

**Adım 1:** Başla  
**Adım 2:** Sayaç = 1, Toplam = 0  
**Adım 3:** Toplam = Toplam + Sayaç  
**Adım 4:** Sayaç = Sayaç + 2  
**Adım 5:** Eğer Sayaç < 11 ise 3. adıma git  
**Adım 6:** Yazdır, Toplam  
**Adım 7:** Bitir

Yukarıdaki algoritma sonucunda elde edilen sayı kaçtır?

- A) 49      B) 36      C) 25      D) 16      E) 9

7.

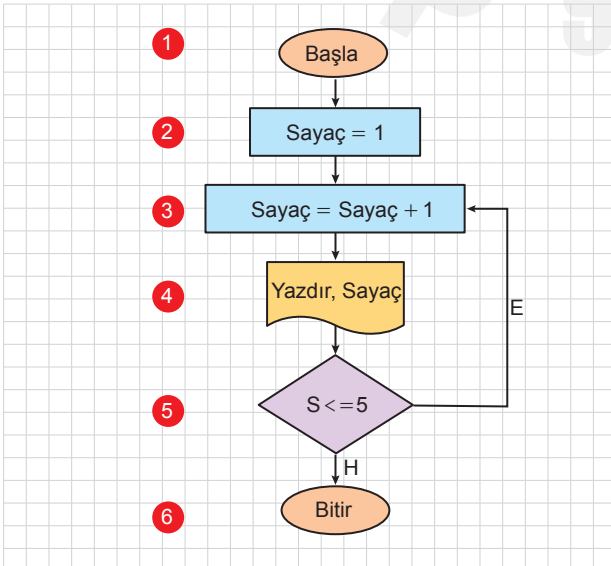
**Adım 1:** Başla  
**Adım 2:** Sayaç = 0  
**Adım 3:**  $f(\text{Sayaç}) = 2 \cdot \text{Sayaç} - 5$   
**Adım 4:** Eğer  $f(\text{Sayaç}) \leq 15$  ise 5. adıma git, değilse 6. adıma git.  
**Adım 5:** Sayaç = Sayaç + 1, 3. adıma git  
**Adım 6:** Yazdır, Sayaç  
**Adım 7:** Bitir

Yukarıda bir  $f$  fonksiyonuyla ilgili yazılmış bir algoritma görülmektedir.

Algoritma sonucu ekrana yazdırılacak sayı kaçtır?

- A) 13      B) 12      C) 11      D) 10      E) 9

6. Kaan, 1'den 5'e kadar olan ardışık tam sayıları ekrana yazdıracak algoritmanın akış şemasını aşağıdaki şekilde yazmıştır.



Akış şemasını hatalı yapan Kaan, hangi iki satır yer değiştirirse program düzgün çalışır?

- A) 2 - 4      B) 3 - 4      C) 2 - 5  
 D) 4 - 5      E) 2 - 3

8.

**Adım 1:** Başla  
**Adım 2:** Sayaç = 3  
**Adım 3:** Sayaç > 10 ise 7. adıma git  
**Adım 4:** Sayaç = Sayaç + 2  
**Adım 5:** Yazdır, Sayaç  
**Adım 6:** 3. Adıma git  
**Adım 7:** Bitir

Yukarıdaki algoritma çalıştırıldığında ekranda aşağıdakilerden hangisi yazılır?

- A) 5, 6, 7, 8, 9, 10  
 B) 5, 7, 9, 11  
 C) 5, 7, 9  
 D) 5 + 7 + 9 + 11  
 E) 5 + 7 + 9

9.

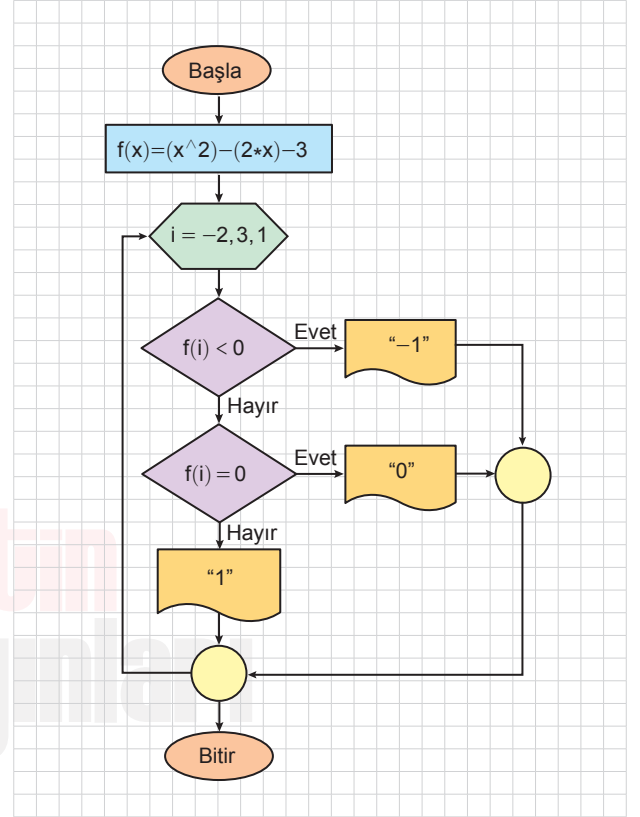
Adım 1: Başla  
 Adım 2: Sayaç = 1, Toplam = 0  
 Adım 3: Toplam = Toplam + Sayaç  
 Adım 4: Sayaç = Sayaç + 1  
 Adım 5: Eğer  
 Adım 6: Yazdır, Toplam  
 Adım 7: Bitir

Yukarıda 1'den 20'ye kadar olan ardışık tam sayıların toplamını yazdıran algoritmanın 5. adımının yazılı olduğu kısımda dağılan mürekkep sebebiyle algoritma okunmamaktadır.

**Algoritma yazımında herhangi bir hata olmadığına göre, algoritmanın okunmayan kısmında aşağıdakilerden hangisi yazılmış olabilir?**

- A) Toplam  $\leq 20$  ise 3. adıma git
- B) Sayaç  $< 20$  ise 6. adıma git
- C) Sayaç  $< 21$  ise 3. adıma git
- D) Sayaç  $\leq 20$  ise 6. adıma git
- E) Toplam  $< 21$  ise 3. adıma git

10. Klavyeden girilen bir  $x$  değeri için  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  fonksiyonunun işareti pozitifse ekrana 1, negatifse ekrana -1 ve sonucu 0 ise ekrana 0 yazdıran bir algoritmanın  $[-2, 3]$  aralığındaki tam sayı değerleri için çizim akış şeması aşağıda verilmiştir.



**Buna göre algoritma çalıştırıldığında ekrana çıktısı nasıl olur?**

- A) 1, 1, -1, -1, 1, 1
- B) 1, 0, -1, -1, -1, 0
- C) 1, 0, 1, 1, -1, 0
- D) 0, 1, -1, -1, -1, 0
- E) 1, -1, 0, 0, 1, -1

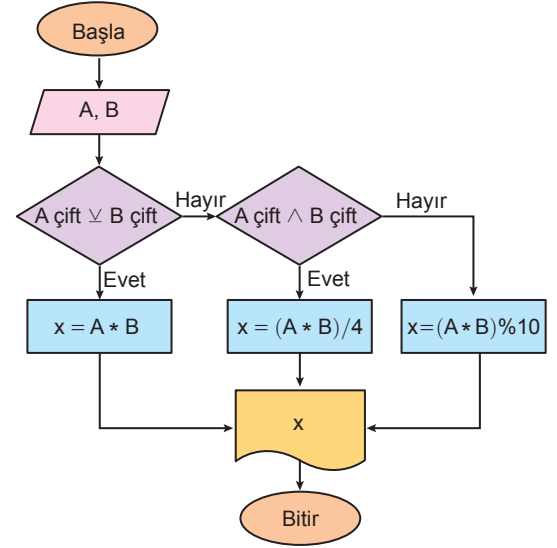


11. Bir öğrenci sınavdan 50'nin altında alırsa veya devamsızlığı 20 ders saatinin üzerindeyse dersten kalır.

Buna göre aşağıda notları ve devamsızlıkları verilmiş öğrencilerden hangisi dersten geçer?

- A) Sınav notu = 40, devamsızlığı 5 saat  
B) Sınav notu = 70, devamsızlığı 23 saat  
C) Sınav notu = 50, devamsızlığı 20 saat  
D) Sınav notu = 50, devamsızlığı 25 saat  
E) Sınav notu = 30, devamsızlığı 0 saat

13.



Yukarıda verilen akış şemasına 8 ve 10 sayıları girildiğinde alınan çıktı, 9 ve 7 sayıları girildiğinde alınan çıktıdan kaç fazladır?

- A) 17 B) 37 C) 43 D) 77 E) 23

12. "Alarm ancak ve ancak sistem açık olduğunda devreye girer" uyarısı verilen bir sistemin A, B, C ve D bloklarındaki mevcut durumlar aşağıda verilmiştir.

|   |                   |                     |
|---|-------------------|---------------------|
| A | Sistem açık       | Alarm devrede       |
| B | Sistem açık değil | Alarm devrede       |
| C | Sistem açık       | Alarm devrede değil |
| D | Sistem açık değil | Alarm devrede değil |

Buna göre hangi bloklardaki durumlar, uyarıyı doğrular nitelikte değildir?

- A) A ve B B) B ve C C) C ve D  
D) B ve D E) A ve D

14. Bir sayının kendisi hariç bütün pozitif tam sayı bölenleri toplamı kendisine eşit oluyorsa bu sayıya "mükemmel sayı" kendisinden küçük oluyorsa bu sayıya "eksik sayı" denir.

Örneğin, 6 sayısı mükemmel sayı, 15 sayısı eksik sayıdır.

Mükemmel ve eksik sayılar üzerine bir bilgisayar kodlaması oluşturan Ali ekrana girdiği sayı mükemmel sayı ise "M"y eksik sayı ise "E" çıktıyı verecek şekilde komut yazmıştır. Eğer ekrana girdiği sayı, bu tanımlamalardan ikisine de uymuyorsa ekranda "B" çıktısı oluşur.

**Buna göre, Ali ekrana sırasıyla 28, 12 ve 14 sayıları girdiğine göre, ekranda oluşan çıktılar sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) M, E, B      B) M, B, E      C) E, B, M  
D) B, B, E      E) M, M, E

15. Söзде kod:

Girdi: p, q ve r önermelerinin doğruluk değerleri

Çıktı: Ekrana yazılan harfler

Başla: Eğer  $p \Leftrightarrow q \equiv 1$  ise

YAZDIR P, değilse

YAZDIR K

Eğer  $r \Rightarrow p \equiv 1$  ise

YAZDIR U, değilse

YAZDIR A

Eğer  $q \vee r \equiv 0$  ise

YAZDIR R, değilse

YAZDIR S

Bitir

Yukarıda söзде kodu verilen algoritmaya p, q ve r önermelerinin doğruluk değeri girildiğinde ekrana

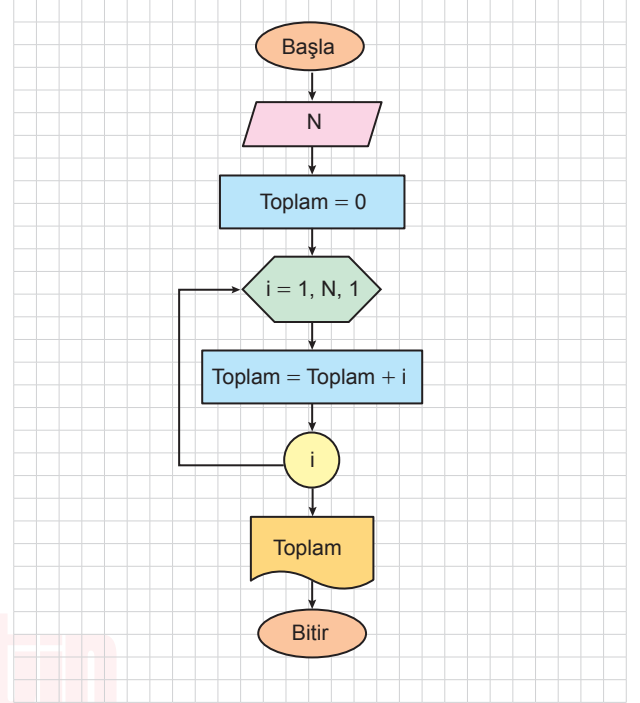
KUR

yazılıyor.

**Buna göre p, q ve r önermelerinin doğruluk değerleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 1, 0, 0      B) 0, 0, 1      C) 1, 1, 1  
D) 0, 0, 0      E) 0, 1, 1

16. Yusuf ve Turgut, aşağıdaki akış şemasına sırasıyla 5 ve 7 sayılarını girerek programı çalıştırmışlardır.

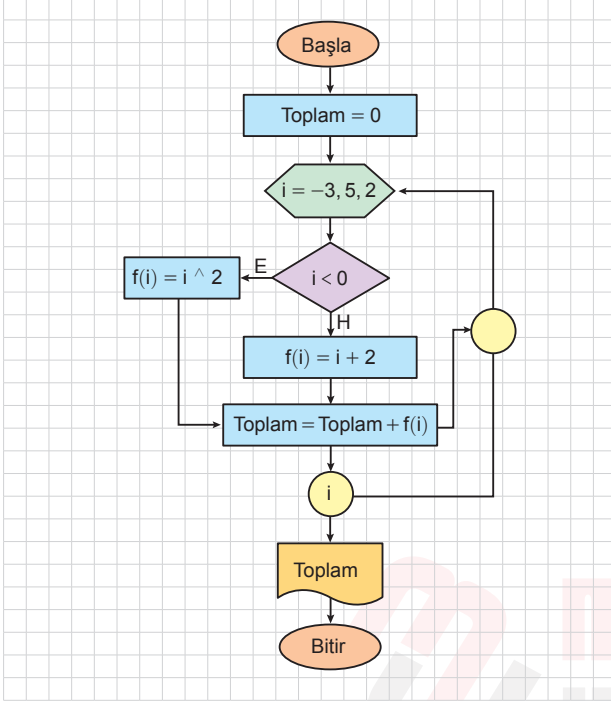


**Buna göre Turgut'un ekranında yazdırılan sayı, Yusuf'un ekranında yazdırılan sayıdan kaç fazladır?**

- A) 13      B) 14      C) 18      D) 20      E) 22



17 – 18 ve 19. soruları aşağıdaki akış şemasına göre cevaplandırınız.



17. Algoritma çalıştırıldığında döngüye kaç tane sayı girer?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

18. Algoritma çalıştırıldığında ekranda yazdırılan sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 26 B) 25 C) 40 D) 45 E) 48

19. Akış şeması verilen algoritma, aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü olabilir?

A)  $[-3, 2]$  aralığında tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 0 \text{ ise} \\ x + 2 & , x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

B)  $[-3, 5]$  aralığında tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 0 \text{ ise} \\ x + 2 & , x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

C) Tanım kümesi  $A = \{-3, -1, 1, 3, 5\}$  olan

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x \geq 0 \text{ ise} \\ x + 2 & , x < 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

D) Tanım kümesi  $A = \{-3, -1, 1, 3, 5\}$  olan

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 0 \text{ ise} \\ x + 2 & , x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

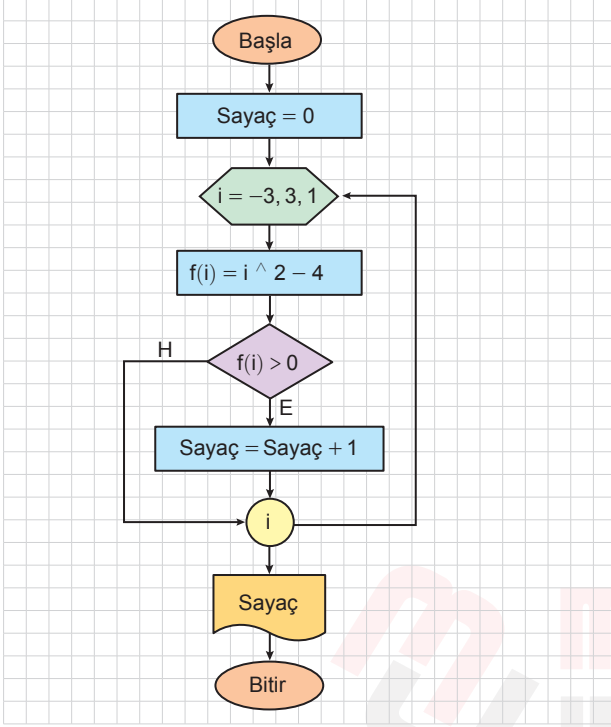
fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

E) Tanım kümesi  $A = \{x | -3 \leq x \leq 5, x \in \mathbb{Z}\}$  olan

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 0 \text{ ise} \\ x + 2 & , x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

20 ve 21. soruları aşağıdaki akış şemasına göre cevaplandırınız.



20. Yukarıdaki algoritma çalıştırıldığında ekrandan hangi çıktı alınır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

21. Akış şeması verilen algoritma, aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü olabilir?

- A)  $f(x) = x^2 - 4$  fonksiyonunun  $[-3, 3]$  aralığındaki kaç farklı tam sayı değeri için negatif değer alacağını hesaplayıp yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.
- B)  $f(x) = 2x - 4$  fonksiyonunun  $[-3, 3]$  aralığındaki kaç farklı tam sayı değeri için pozitif değer alacağını hesaplayıp yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.
- C)  $f(x) = x^2 - 4$  fonksiyonunun  $[-3, 3]$  aralığındaki kaç farklı  $x$  tam sayı değeri için pozitif değer alacağını hesaplayıp yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.
- D)  $f(x) = x^2 - 4$  fonksiyonunun  $[-3, 1]$  aralığındaki kaç farklı tam sayı değeri için pozitif değer alabileceğini hesaplayıp ekrana yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.
- E)  $f(x) = 2x - 4$  fonksiyonunun  $[-3, 3]$  aralığındaki kaç farklı tam sayı değeri için pozitif değer alabileceğini hesaplayıp ekrana yazdıran algoritmanın akış şemasını çiziniz.

22–24. soruları aşağıdaki tabloya göre cevaplandırınız.

| Öğretmenin adı | Branşı        | Ders verdiği sınıf (S) | Haftada çalıştığı gün sayısı (G) |
|----------------|---------------|------------------------|----------------------------------|
| Ayşe           | Tarih         | 10.                    | 3                                |
| Baran          | Beden Eğitimi | 9.                     | 4                                |
| Saadet         | Matematik     | 10.                    | 4                                |
| Gökhan         | Matematik     | 11.                    | 5                                |
| Tuğba          | Fizik         | 12.                    | 3                                |

Yukarıdaki tabloda aynı kurumda çalışan beş öğretmenin branşları, ders verdiği sınıflar ve haftada çalıştıkları gün sayıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre,

22.  $(\text{Branş matematik}) \vee (G \leq 4)$

şartını sağlayan öğretmenlerin tamamının listesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Saadet, Tuğba, Gökhan  
 B) Ayşe, Baran, Tuğba  
 C) Ayşe, Tuğba  
 D) Saadet, Baran, Gökhan  
 E) Ayşe, Baran, Gökhan, Tuğba

23.  $(S > 10) \vee (G > 4)$

şartını sağlayan kaç öğretmen vardır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

24.  $(\text{Branş matematik veya fizik}) \wedge (S \leq 11 \vee G > 3)$

şartını sağlayan kaç öğretmen vardır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 6. TEMA

### BÖLÜM 11

#### ANALİTİK İNCELEME

**1. KUR** Dik Koordinat Sistemi  
Dik Koordinat Sisteminde İki Nokta Arası Uzaklık  
Bir Doğru Parçasını Belli Oranda Bölen Noktanın Koordinatları  
Dik Koordinat Sisteminde Doğrunun Özellikleri

**2. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**3. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

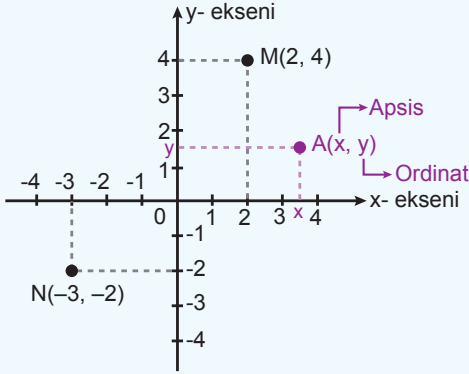
**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT ve MSÜ'DE 1 SORU AYT'DE 2 SORU SORULMAKTADIR.



## Analitik Düzlem

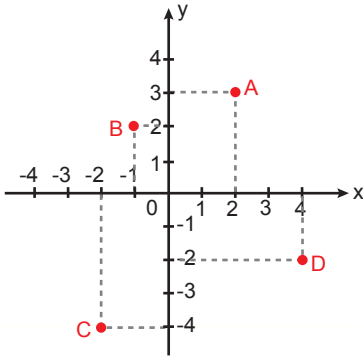
- Düzlemde alınan iki gerçekte sayı doğrusunun sıfır noktalarında dik kesişmeleri ile oluşan sisteme **dik koordinat sistemi** denir.
- Dik koordinat sistemi ile donatılmış düzleme **analitik düzlem** adı verilir.
- Bu iki eksenin dik olarak kesiştiği nokta düzlemin **orijin (başlangıç noktası)** dir.



- Analitik düzlemde bir nokta  $A(x, y)$  ise;
 

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| $x$ noktanın <b>apsisi</b>   | } A'nın koordinatları |
| $y$ noktanın <b>ordinatı</b> |                       |
- $x$  (apsis) eksenindeki noktaların **ordinatları sıfırdır**. Yani  $(x, 0)$  noktası  $x$ -ekseni üzerindedir.
- $y$  (ordinat) eksenindeki noktaların **apsisleri sıfırdır**. Yani  $(0, y)$  noktası  $y$ -ekseni üzerindedir.
- $0$  (orijin) başlangıç noktası  **$(0, 0)$**  dir.

1.



Dik koordinat düzleminde verilen A, B, C ve D noktalarının apsisi toplamı ordinatları toplamından kaç fazladır?

2. Aşağıda verilen noktaların hangi eksen üzerinde olduğunu belirtiniz.

a)  $M(-4, 0)$  .....c)  $T(0, -1)$  .....b)  $E(0, 5)$  .....d)  $N(6, 0)$  .....

3.  $A(-3a + 9, 5)$  noktası  $y$ -ekseni üzerinde olduğuna göre  $a$  kaçtır?

4.  $K(4, m - 2)$  noktası  $x$ -ekseni üzerinde olduğuna göre  $m$  kaçtır?

5.  $M(4, 3a - 15)$  noktası  $x$ -ekseni üzerindedir.

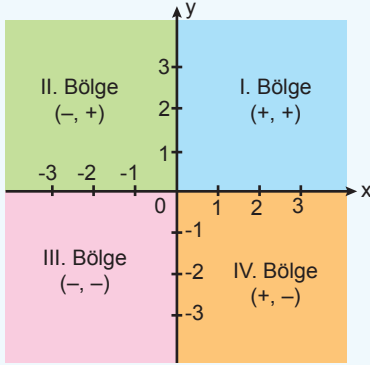
Buna göre  $N(a + 4, a - 6)$  noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

6.  $N(-3a - 3, b + 4)$  noktası hem  $x$  hem de  $y$ -ekseni üzerinde olduğuna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?



## Dik Koordinat Düzleminde Bölgeler

- Koordinat sistemi düzlemi dört bölgeye ayırır.



Eksenler üzerindeki noktalar herhangi bir bölgeye ait sayılmaz.

- $A(a, b)$  noktasının

$x$ -eksenine uzaklığı  $|b|$  birim

$y$ -eksenine uzaklığı  $|a|$  birimdir.

7. Aşağıda koordinatları verilen noktaların hangi bölgede olduğunu belirtiniz.

a)  $M(1, 4)$  ..... c)  $T(3, -1)$  .....

b)  $E(-2, -5)$  ..... d)  $N(-2, 1)$  .....

8.  $A(a, b)$  noktası analitik düzlemin I. bölgesindedir.

Buna göre aşağıdaki noktaların hangi bölgede olduğunu bulunuz.

a)  $M(b, a)$  ..... c)  $T(a, -b)$  .....

b)  $E(-a, b)$  ..... d)  $N(-b, a)$  .....

9.  $K(m, n)$  noktası analitik düzlemin II. bölgesindedir.

Buna göre aşağıdaki noktaların hangi bölgede olduğunu bulunuz.

a)  $M(n, m)$  ..... c)  $T(-n, m)$  .....

b)  $E(-m, -n)$  ..... d)  $N(m, -n)$  .....

10.  $A(a, -b)$  noktası analitik düzlemin IV. bölgesindedir.

Buna göre aşağıdaki noktaların hangi bölgede olduğunu bulunuz.

a)  $M(-a, -b)$  ..... c)  $T(a, b)$  .....

b)  $E(-b, a)$  ..... d)  $N(-b, -a)$  .....

11. Aşağıda verilen noktaların eksnlere uzaklığını bulunuz.

A)  $M(2, 5)$   
 $\swarrow \searrow$   
 $x$ -ekseni:  $y$ -ekseni:

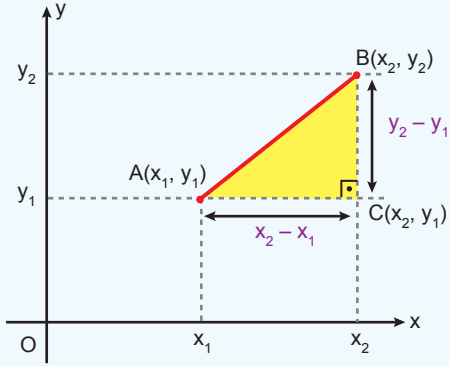
C)  $T(-4, -2)$   
 $\swarrow \searrow$   
 $x$ -ekseni:  $y$ -ekseni:

B)  $E(-1, 3)$   
 $\swarrow \searrow$   
 $x$ -ekseni:  $y$ -ekseni:

D)  $N(3, -5)$   
 $\swarrow \searrow$   
 $x$ -ekseni:  $y$ -ekseni:

12.  $A(a - 3, 3)$  noktasının  $y$ -eksenine uzaklığı 4 birim olduğuna göre  $a$  nın alacağı değerler toplamı kaçtır?

## Analitik Düzlemde İki Nokta Arası Uzaklık



Şekilde görüldüğü gibi AB doğru parçası ABC dik üçgeninin hipotenüsüdür ve bu hipotenüs uzunluğu A ve B noktaları arasındaki uzaklıktır.

ABC dik üçgeninde pisagor bağıntısından

$$|AB|^2 = |AC|^2 + |BC|^2 \text{ buradan}$$

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \text{ bulunur.}$$

13. Aşağıda verilen noktalar arasındaki uzaklığı bulunuz.

a) A(-2, 0) ve B(0, -2)

$$|AB| = \dots\dots$$

b) M(1, 5) ve N(5, 8)

$$|MN| = \dots\dots$$

c) K(4, 2) ve L(-4, 2)

$$|KL| = \dots\dots$$

d) A(2, 5) ve B(-4, -3)

$$|AB| = \dots\dots$$

14. Aşağıda verilen noktaların orijine uzaklıklarını bulunuz.

a) M(-3, 4)

c) N(-5, -12)

b) T(2, 2)

d) N(0, -6)

15. A(4, -2) ve B(1, a) noktaları arası uzaklık 5 birimdir.

Buna göre a'nın pozitif değeri kaçtır?

16. M(4, k) ve N(2, 1) noktaları arası uzaklık  $2\sqrt{5}$  birimdir.

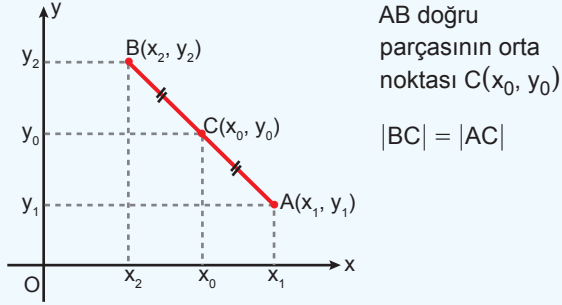
Buna göre k'nın negatif değeri kaçtır?

17. A(1, 0) ve B(4, 0) noktaları arasındaki uzaklık ile C(0, -2) ve D(0, a) noktaları arasındaki uzaklık birbirine eşittir.

Buna göre a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

## Bir Doğru Parçasını Belli Oranda Bölün Noktanın Koordinatları

### • Orta Nokta



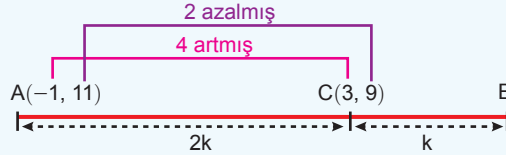
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

- C noktası AB doğru parçasını, tam ortadan değil de farklı oranda bölüyorsa bu durumda koordinatlar arasındaki değişimi orantısal olarak aktarmalıyız.

### Örneğin;



$|AC| = 2 \cdot |BC|$  olduğuna göre B noktasının koordinatlarını bulalım.



A ve C'nin apsiserinde 2k'da 4 artış var (-1'den 3'e) k'da 2 artar. Yani C'den B'ye, B noktasının apsisi  $2 + 3 = 5$  olur.

A ve C'nin ordinatlarında 2k'da 2 azalma var k'da 1 azalır.

Yani, C'den B'ye B noktasının ordinatı  $9 - 1 = 8$  olur.

O halde B(5, 8) bulunur.

19. A(1, 4) ve B(5, 6) noktaları veriliyor.

AB doğru parçasının orta noktası C(x, y) olduğuna göre x - y kaçtır?

20. A(4, m) ve B(n, 9) noktalarının orta noktası C(-2, 3) dir.

Buna göre m + n toplamı kaçtır?

21. AB doğru parçasının orta noktası (9, 10) olmak üzere, A noktasının apsisi B noktasının apsisinin 2 katına, B noktasının ordinatı A noktasının ordinatının 4 katına eşittir.

Buna göre B noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

18. A(-3, 4) ve B(-1, 12) noktaları veriliyor.

Buna göre AB doğru parçasının orta noktasının koordinatlarını bulunuz.



22.  $A(-2, 4)$   $C$   $B(6, 0)$

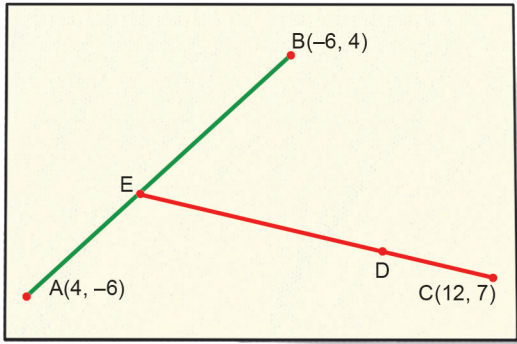
C noktası AB doğru parçası üzerinde  $3 \cdot |AC| = |BC|$  olduğuna göre C noktasının koordinatları nedir?

23. Ölçüsü  $180^\circ$  olan ABC açısında A ve B noktalarının koordinatları sırasıyla  $(1, 1)$  ve  $(2, 3)$  tür.

$|AC| = 3|AB|$  olduğuna göre C noktasının koordinatları nedir?

24.  $A(-2, 10)$  ve  $B(4, 1)$  olmak üzere  $|AB|$  üzerinde alınan C ve D noktaları için  $|AC| = |CD| = |DB|$  olduğuna göre D noktasının koordinatları nedir?

25.

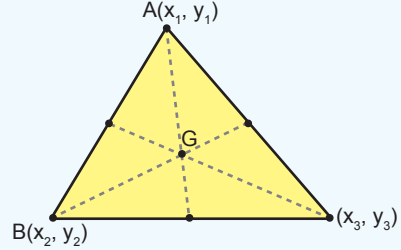


Şekilde  $3 \cdot |AE| = 2 \cdot |BE|$  ve  $|DE| = 2 \cdot |DC|$  dir.

Buna göre D noktasının koordinatları nedir?

### Üçgenin Ağırlık Merkezinin Koordinatları

- Köşelerinin koordinatları  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  ve  $C(x_3, y_3)$  olan ABC üçgeninde

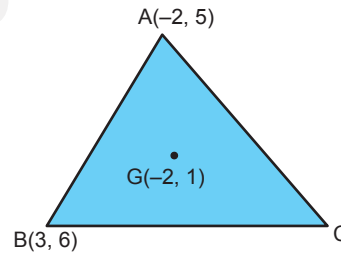


Ağırlık merkezinin koordinatları  $G(x_0, y_0)$

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \quad y_0 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} \text{ tür.}$$

26. Köşelerinin koordinatları  $A(-6, 4)$ ,  $B(-3, 6)$  ve  $C(-9, 2)$  olan ABC üçgeninin ağırlık merkezinin koordinatları nedir?

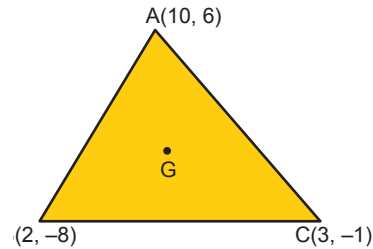
27.



Şekildeki ABC üçgeninde G ağırlık merkezi

Buna göre C noktasının koordinatları nedir?

28.



ABC üçgeninde G ağırlık merkezi

Buna göre  $|AG|$  kaç birimdir?

☒ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Aşağıda verilen noktalardan hangisi y-ekseni üzerindedir?

A)  $(-4, 0)$       B)  $(-1, -1)$       C)  $(1, 2)$   
D)  $(1, 0)$       E)  $(0, -6)$

2.  $A(1, 2k - 4)$  noktası x-ekseni üzerinde olduğuna göre k kaçtır?

A)  $-2$       B)  $-1$       C)  $1$       D)  $2$       E)  $4$

3. Analitik düzlemde  $A(2, 5)$  noktasının x-eksenine uzaklığı kaç birimdir?

A)  $2$       B)  $3$       C)  $4$       D)  $5$       E)  $\sqrt{29}$

4.  $K(m, n)$  noktası analitik düzlemin III. bölgesindedir.

Buna göre  $(m, n)$  ikilisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)  $(2, 4)$       B)  $(-1, 2)$       C)  $(-3, -2)$   
D)  $(0, 2)$       E)  $(2, -1)$

5.  $A(a, b)$  noktası analitik düzlemin II. bölgesinde olduğuna göre  $B(b, a)$  noktası hangi bölgededir?

A) I      B) II      C) III      D) IV      E) Orijin

6. Uç noktaları  $A(7, -3)$  ve  $B(-1, 7)$  olan doğru parçasının orta noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

A)  $5$       B)  $6$       C)  $7$       D)  $8$       E)  $9$

7.  $A(-2, 4)$  ve  $B(1, 8)$  noktaları veriliyor.

Buna göre A ve B noktaları arası uzaklık kaç birimdir?

A)  $1$       B)  $2$       C)  $3$       D)  $4$       E)  $5$

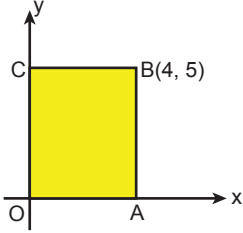
8. Analitik düzlemde  $A(5, 6)$  ve  $B(1, 2)$  noktaları veriliyor.

$[AB]$  doğru parçasının orta noktasının orijine uzaklığı kaç birimdir?

A)  $6$       B)  $5$       C)  $4$       D)  $3$       E)  $2$



9. Şekildeki dik koordinat sisteminde OABC dikdörtgeni verilmiştir.



B(4, 5) olduğuna göre dikdörtgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

10.  $A(3 - a, b - a)$  noktası analitik düzlemin IV. bölgesindedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $a < b < 3$  B)  $b < a < 3$  C)  $b < 3 < a$   
D)  $a < 3 < b$  E)  $3 < b < a$

11. Şekilde A, B ve C doğrusal üç nokta



$A(1, -4)$ ,  $B(3, 0)$  ve  $|BC| = 2 \cdot |AB|$

Buna göre C noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (7, 8) B) (6, 7) C) (5, 2)  
D) (7, 4) E) (7, -6)

12.  $A(a, b)$  ve  $B(c, d)$  noktaları arasındaki uzaklık,

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}$$

olduğuna göre  $ac + bd$  toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

13. I.  $A(2, -3)$  noktasının x-eksenine uzaklığı 2 birimdir.  
II.  $B(-4, -6)$  noktasının y-eksenine uzaklığı 4 birimdir.  
III.  $C(3, -4)$  noktasının orijine uzaklığı 5 birimdir.

Buna göre verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

14. Ölçüsü  $90^\circ$  olan ABC açısında A, B ve C köşelerinin koordinatları sırasıyla (1, 1), (4, 1) ve (a, a) dır.

Buna göre  $|AC|$  uzunluğu kaç birimdir?

- A)  $3\sqrt{2}$  B) 4 C)  $4\sqrt{2}$  D) 5 E) 6

15.  $A(5, 1)$ ,  $B(3, -1)$  noktaları veriliyor.

AB doğrusu üzerinde ve A ile B arasında olmayan bir C noktası  $\frac{|CA|}{|CB|} = \frac{2}{3}$  orantısını sağlamaktadır.

Buna göre C noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

16.  $A(4, -2)$ ,  $B(6, -5)$  ve  $C(2, 1)$  noktaları veriliyor.

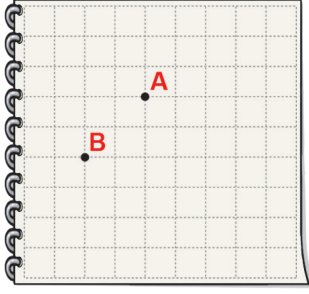
Bu noktalardan oluşturulan ABC üçgeninin ağırlık merkezinin koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (4, -2) B) (-2, 4) C) (4, 1)  
D) (4, 2) E) (-4, 3)





17.



Yukarıdaki şekilde birimkarelere bölünmüş zeminde  $A(-3, 4)$  noktası verilmiştir.

Buna göre B noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

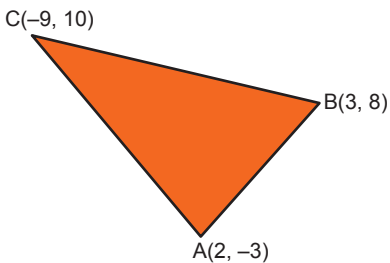
- A) -6      B) -5      C) -4      D) -3      E) -2

18. Analitik düzlemde  $A(4, -3)$ ,  $B(1, m)$  ve  $C(n, 5)$  noktalarını köşe kabul eden ABC üçgeninin ağırlık merkezi orijin üzerindedir.

Buna göre  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) -3      B) -4      C) -5      D) -6      E) -7

19.

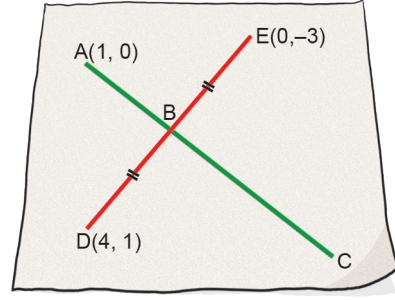


Şekilde üzerinde köşelerinin koordinatları yazılı olan ABC üçgeni veriliyor.

Buna göre ABC üçgeninin  $[BC]$  kenarına ait kenarortayın uzunluğu kaç birimdir?

- A) 5      B) 12      C) 13      D) 17      E) 20

20.



$$[AC] + [DE] = \{B\}, |BD| = |BE|$$

$$3 \cdot |AB| = |BC|$$

Buna göre C noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-1, 2)$       B)  $(4, 3)$       C)  $(4, 5)$   
D)  $(-4, -6)$       E)  $(5, -4)$

21.  $A(k, -4)$  ve  $B(1, -8)$  noktaları veriliyor.

$|AB| = 13$  birim olduğuna göre k'nın alacağı değerler toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

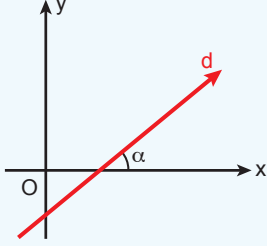
22. Bir karenin iki köşesi  $(2, 2)$  ve  $(-4, 10)$  dur.

Buna göre karenin alanının birim kare türünden alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 120      B) 125      C) 144      D) 150      E) 156

## Bir Doğrunun Eğim Açısı ve Eğimi

- Bir doğrunun x-ekseni ile pozitif yönde yaptığı açıya **doğrunun eğim açısı**, eğim açısının tanjantına da **doğrunun eğimi** denir.



$\alpha$ , d doğrusunun eğim açısı

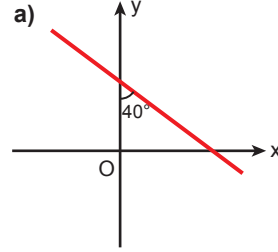
$m = \tan \alpha$   
d doğrusunun eğimidir.

| $\alpha$      | $0^\circ$ | $30^\circ$           | $45^\circ$ | $60^\circ$ | $90^\circ$ | $120^\circ$ | $135^\circ$ | $150^\circ$           | $180^\circ$ |
|---------------|-----------|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|
| $\tan \alpha$ | 0         | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1          | $\sqrt{3}$ | Tanımsız   | $-\sqrt{3}$ | -1          | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 0           |

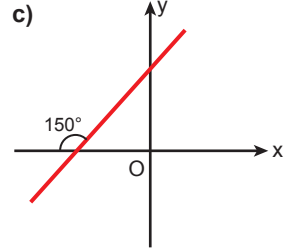
Yukarıdaki tabloyu dikkatlice incelersek

- ✓ Eğim açısı dar açı olan doğruların eğimleri pozitiftir.
- ✓ Eğim açıları geniş açı olan doğruların eğimleri negatiftir.
- ✓ x-eksenine paralel olan (eğim açıları  $0^\circ$  olan) doğruların eğimleri sıfırdır.
- ✓ x-eksenine dik olan (eğim açıları  $90^\circ$  olan) doğruların eğimleri tanımsızdır.

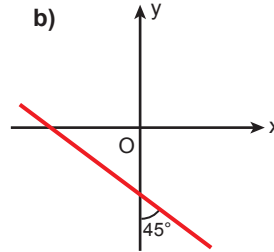
2. Aşağıda grafiği verilen doğruların eğim açısını bulunuz.



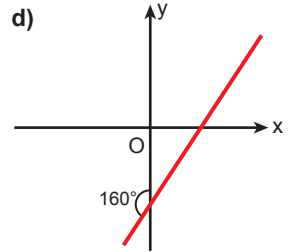
Eğim Açısı = .....



Eğim Açısı = .....



Eğim Açısı = .....



Eğim Açısı = .....

3. Aşağıda eğim açıları verilen doğruların eğimini bulunuz.

a) Eğim Açısı:  $30^\circ$

$m = \dots\dots$

c) Eğim Açısı:  $120^\circ$

$m = \dots\dots$

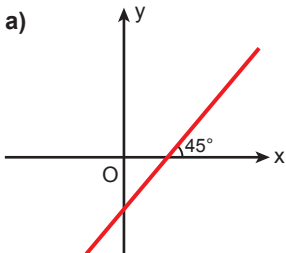
b) Eğim Açısı:  $45^\circ$

$m = \dots\dots$

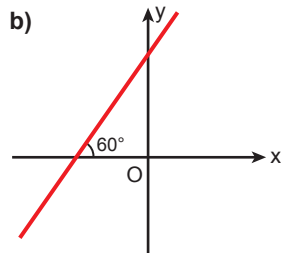
d) Eğim Açısı:  $135^\circ$

$m = \dots\dots$

1. Aşağıda grafiği verilen doğruların eğimini bulunuz.



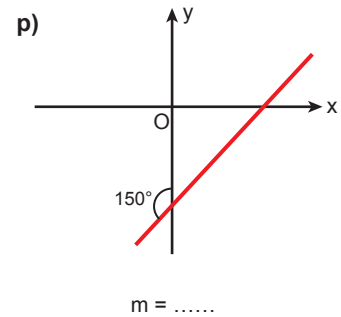
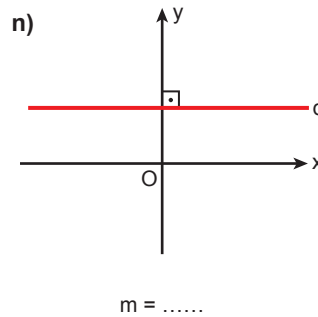
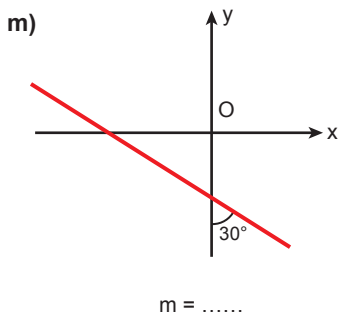
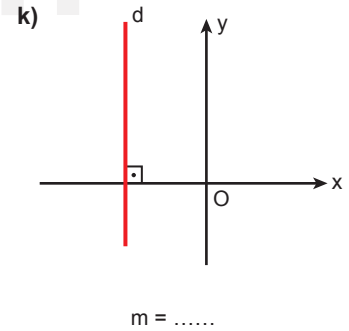
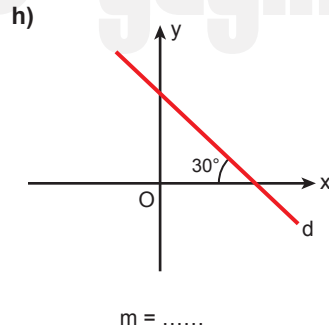
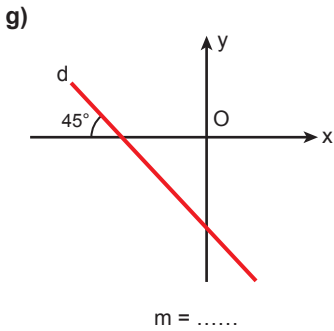
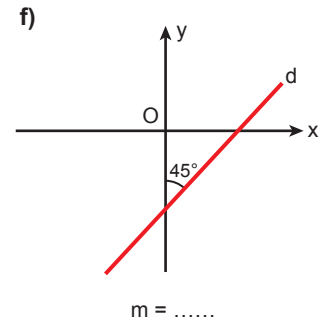
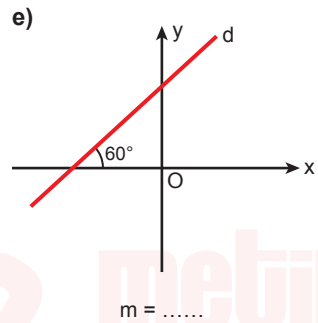
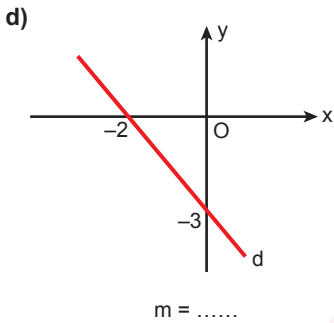
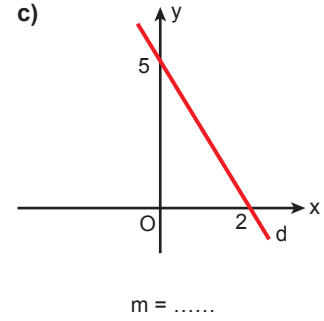
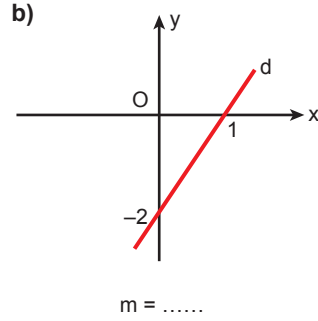
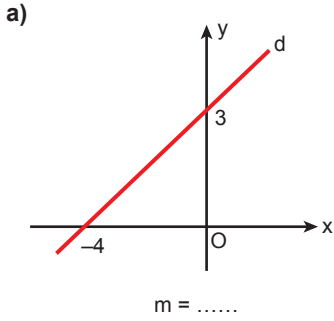
$m = \dots\dots$



$m = \dots\dots$

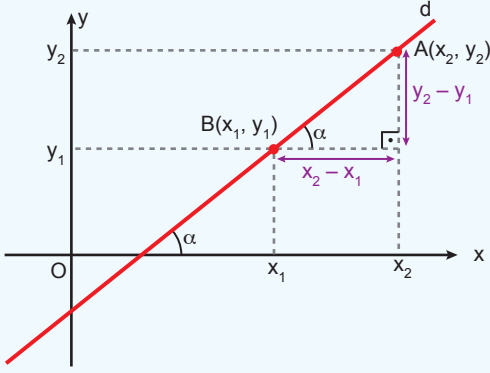
4. Eksenleri  $(-2, 0)$  ve  $(0, -2)$  noktalarında kesen bir doğrunun eğim açısı kaç derecedir?

5. Aşağıda grafiği verilen doğruların eğimlerini bulunuz.



## İki Noktası Bilinen Doğrunun Eğimi

- Bir doğru üzerinde iki tane nokta verildiğinde bu noktalardan faydalanarak doğrunun eğimini bulabiliriz.



$$m_d = \tan \alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ dir.}$$

6. Aşağıda üzerindeki iki noktası verilen doğruların eğimini bulunuz.

- a)  $A(-1, 3)$  ve  $B(4, 6)$  noktalarından geçen doğrunun eğimi

$$m = \dots\dots\dots$$

- b)  $M(-2, 3)$  ve  $N(5, 10)$  noktalarından geçen doğrunun eğimi

$$m = \dots\dots\dots$$

- c)  $K(1, 6)$  ve  $L(3, 4)$  noktalarından geçen doğrunun eğimi

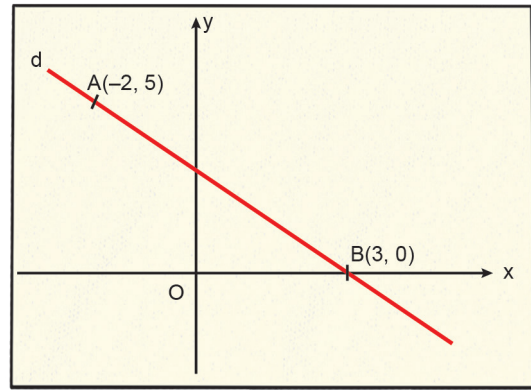
$$m = \dots\dots\dots$$

7.  $A(-2, 3)$  ve  $B(m, 5)$  noktalarından geçen doğrunun eğimi  $\frac{2}{5}$  olduğuna göre  $m$  kaçtır?

8.  $A(2, 4)$  ve  $B(4, k)$  noktalarından geçen doğrunun  $x$ -ekseni ile pozitif yönde  $45^\circ$  açısı yaptığına göre  $k$  kaçtır?

9. Dik koordinat sisteminde  $A(-6, 4)$  noktasından ve orijinden geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- 10.



Şekilde grafiği verilen  $d$  doğrusunun eğim açısı kaç derecedir?

**Eğimi ve Bir Noktası Verilen Doğru Denklemi**

- Eğimi  $m$ , geçtiği bir noktası  $A(x_0, y_0)$  olan doğrunun denklemi,

$$m \cdot (x - x_0) = y - y_0 \text{ şeklindedir.}$$

11. Aşağıda eğimi ve geçtiği bir noktası verilen doğrunun denklemini bulunuz.

- a)  $A(-2, 4)$  noktasından geçen ve eğimi  $-3$  olan doğrunun denklemi

- b)  $B(-1, 4)$  noktasından geçen ve eğimi  $2$  olan doğrunun denklemi

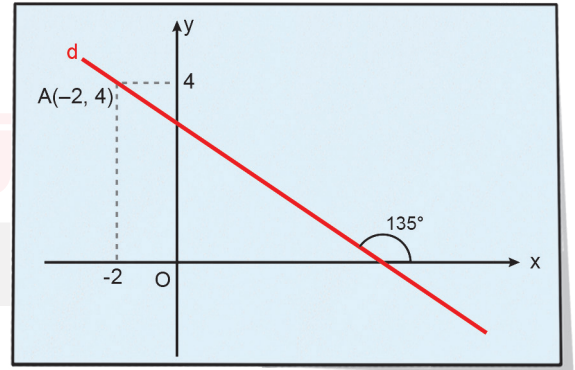
- c)  $K(2, 3)$  noktasından geçen ve eğimi  $\frac{1}{2}$  olan doğrunun denklemi

- d)  $M(0, 5)$  noktasından geçen ve eğimi  $-4$  olan doğrunun denklemi

12.  $A(-3, 2)$  noktasından geçen ve  $x$ -ekseni ile pozitif yönde  $45^\circ$  lik açı yapan doğrunun denklemi nedir?

13.  $A(2, -1)$  ve  $B(4, 3)$  noktalarından geçen doğrunun denklemi nedir?

14.

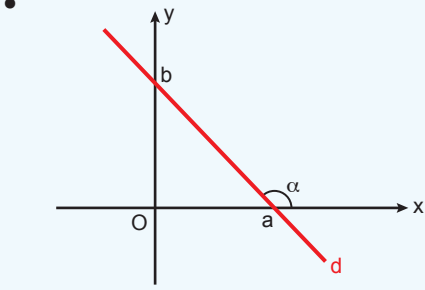


Dik koordinat düzleminde grafiği verilen  $d$  doğrusunun denklemi nedir?

15.  $a$  sıfırdan farklı gerçel sayı olmak üzere, eğimi  $a$  olan ve  $(a, a)$  noktasından geçen doğrunun  $x$ -eksenini kestiği noktanın apsisi  $4$ 'tür.

Buna göre doğrunun denklemi nedir?

## Eksenleri Kestiği Noktaları Bilinen Doğru Denklemi



x-eksenini kestiği noktanın apsisi  $a$

y-eksenini kestiği noktanın ordinatı  $b$

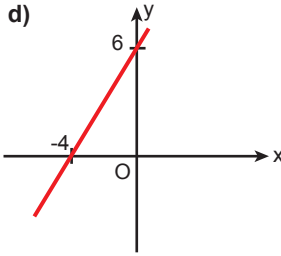
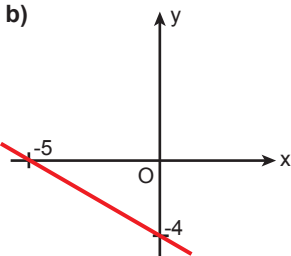
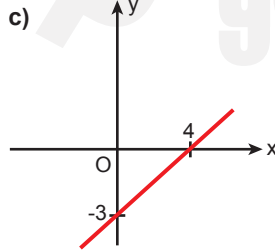
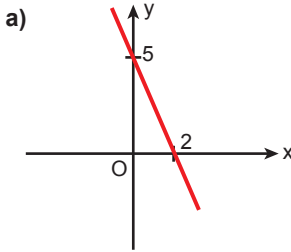
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ şeklindedir.}$$

## Genel Doğru Denklemi

- $a, b$  ve  $c$  gerçekte sayılar olmak üzere,  $ax + by + c = 0$  biçimindeki birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemlere **genel doğru denklemi** denir.
- ✓ Denklemi sağlayan her nokta doğrunun üzerindedir.
- ✓ Doğru üzerindeki her nokta denklemi sağlar.
- ✓ Düzlemdeki sabit iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer.

17.  $A(-4, 2)$  noktası  $3x - 2y + a = 0$  doğrusu üzerinde olduğuna göre  $a$  kaçtır?

16. Aşağıda grafiği verilen doğruların denklemlerini bulunuz.



18.  $3x - 2y + k = 0$  doğrusu  $(-3, 2)$  noktasından geçiyorsa  $k$  kaçtır?

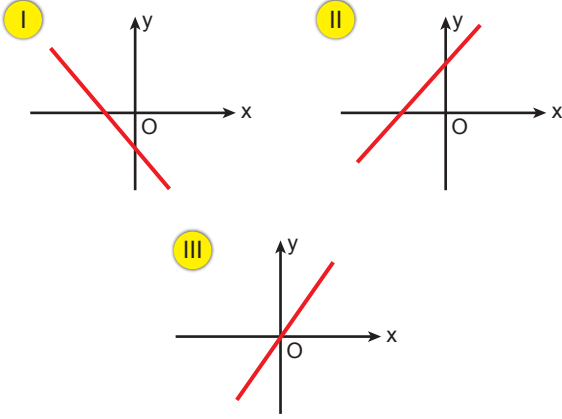
19.  $y = 4x - 4$

doğrusunun üzerinde ordinatı absisinden 5 fazla olan noktanın ordinatı kaçtır?



✓ **Klasikleşmiş Uygulamalar**

1.



Dik koordinat düzleminde grafiği verilen doğrulardan hangilerinin eğimi pozitifdir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

2. x-ekseni ile pozitif yönde  $30^\circ$  lik açı yapan doğrunun eğimi kaçtır?

- A)  $\sqrt{3}$       B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$       C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       D)  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$       E) -1

3. A(2, -3) ve B(1, 5) noktalarından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) -10      B) -8      C) -6      D) -4      E) -2

4. M(-4, 2) ve N(1, -8) noktalarından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 1      D) 2      E) 3

5. Orijinden ve (8, -4) noktasından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) -1      B)  $-\frac{1}{2}$       C)  $-\frac{1}{4}$       D)  $-\frac{1}{8}$       E)  $-\frac{1}{12}$

6. A(-3, 4) ve B(2, k) noktalarından geçen doğrunun eğimi -2 dir.

Buna göre k kaçtır?

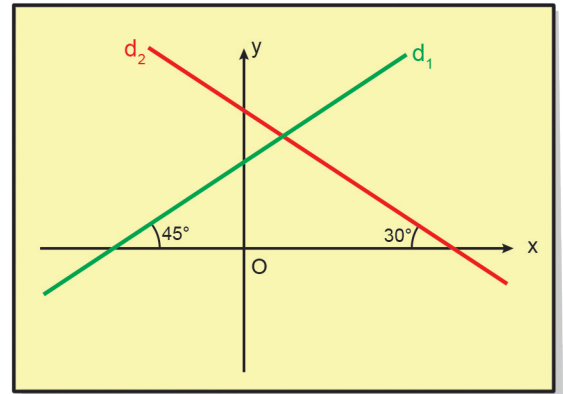
- A) -6      B) -4      C) -2      D) 0      E) 2

7. Analitik düzlemde A(m, 4) ve B(-2, 3) noktalarından geçen doğrunun eğim açısı  $45^\circ$  dir.

Buna göre m kaçtır?

- A) -3      B) -2      C) -1      D) 1      E) 2

8. Dik koordinat düzleminde  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının grafikleri şekilde verilmiştir.

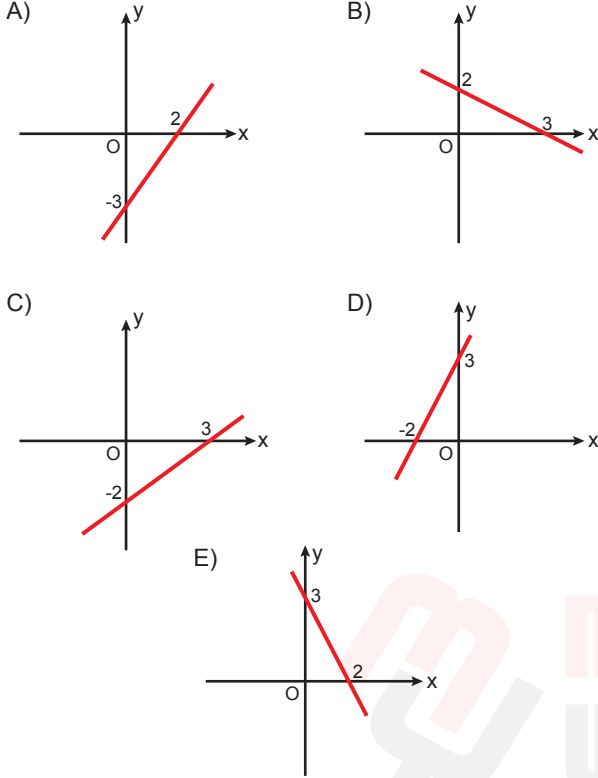


Buna göre  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının eğimleri çarpımı kaçtır?

- A)  $-\sqrt{3}$       B)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$       C)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$       D)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       E)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$



9. Aşağıda grafiği verilen doğrulardan hangisinin eğimi  $\frac{2}{3}$  dir?



10. Eğimi  $\frac{1}{3}$  olan ve  $A(-2, -1)$  noktasından geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x + 3y + 1 = 0$  B)  $x - 3y - 1 = 0$   
 C)  $x - 3y - 3 = 0$  D)  $3x + y - 4 = 0$   
 E)  $3y - x - 1 = 0$

11. Eğimi  $\frac{2}{3}$  olan ve orijinden geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

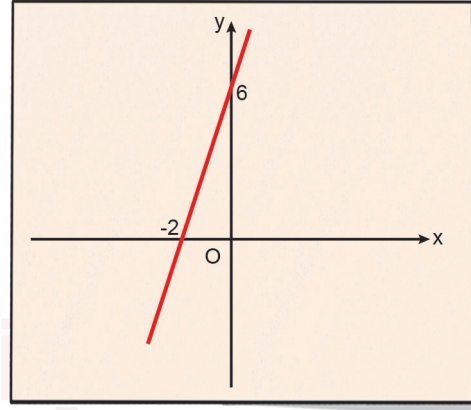
- A)  $x + 2y = 0$  B)  $2x - y = 0$   
 C)  $2x - 3y = 0$  D)  $2x + 3y = 0$   
 E)  $x + y = 0$

12.  $A(p, 4)$  noktası  $3x - 2y - 10 = 0$  doğrusu üzerindedir.

Buna göre  $p$  kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

13. Şekilde d doğrusunun grafiği verilmiştir.



Buna göre d doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y + 3x = 0$  B)  $y - 3x = -2$   
 C)  $y - 3x = 6$  D)  $y - 3x = 5$   
 E)  $y + 3x = 2$

14. Eğim açısı  $120^\circ$  olan bir doğru y-eksenini  $(a - 2, a - 8)$  noktasında kesmektedir.

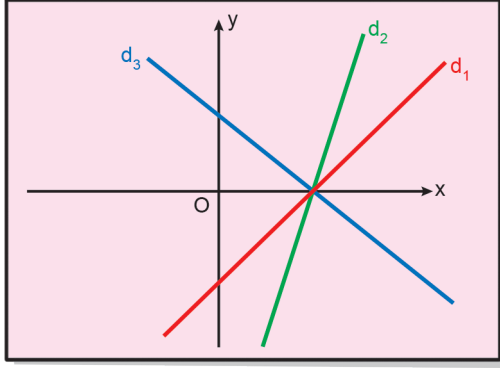
Buna göre doğrunun x-eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

- A) -6 B)  $-2\sqrt{3}$  C) 0 D)  $2\sqrt{3}$  E) 6





15. Dik koordinat düzleminde grafiği verilen  $d_1$ ,  $d_2$  ve  $d_3$  doğrularının eğimleri sırasıyla  $m_1$ ,  $m_2$  ve  $m_3$  dir.

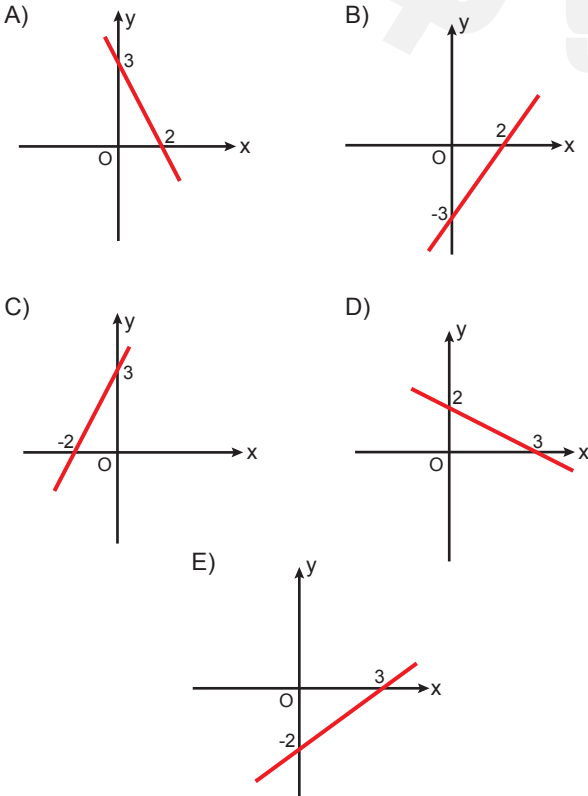


Buna göre  $m_1$ ,  $m_2$  ve  $m_3$  ün doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

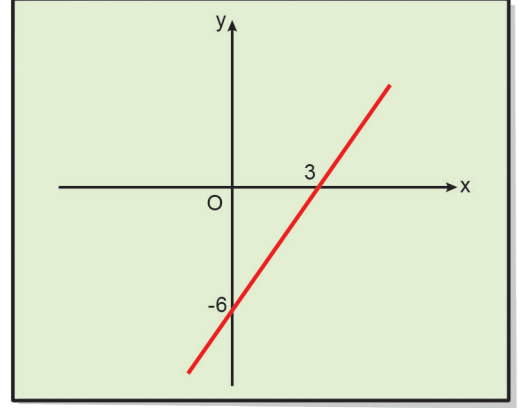
- A)  $m_1 < m_2 < m_3$       B)  $m_1 < m_3 < m_2$   
 C)  $m_3 < m_1 < m_2$       D)  $m_3 < m_2 < m_1$   
 E)  $m_2 < m_3 < m_1$

16.  $2x - 3y - 6 = 0$

doğrusunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



17.  $a$ ,  $b$  ve  $c$  gerçel sayı olmak üzere denklemi  $ax + by + c = 0$  olan doğrunun grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre  $a + b + c$  toplamı aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) -9      B) -8      C) -7      D) -6      E) -5

18. Bir doğrunun eğimi, doğrunun  $y$ -eksenini kestiği noktanın 1'den farklı olan ordinatına eşittir.

Bu doğru ordinatı apsisinden 1 fazla olan bir  $A$  noktasından geçtiğine göre  $A$  noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

 **$ax + by + c = 0$  Doğrusunun Grafiği ve Eğimi**

- Genel doğru denkleminde

$x = 0$  için bulunan  $y$  değeri doğrunun **y-eksenini** kestiği noktayı

$y = 0$  için bulunan  $x$  değeri doğrunun **x-eksenini** kestiği noktayı tanımlar.

- $b \neq 0$  olmak üzere
- $ax + by + c = 0$  doğrusunun eğimi  $m = -\frac{a}{b}$  dir.

**1. Aşağıda denklemleri verilen doğruların eğimini bulunuz.**

a)  $y - 3x + 1 = 0$

$m = \dots\dots\dots$

c)  $3x - 5y + 6 = 0$

$m = \dots\dots\dots$

b)  $2y + 4x + 1 = 0$

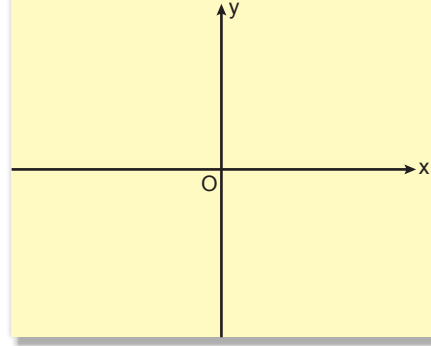
$m = \dots\dots\dots$

d)  $2x + 3y + 7 = 0$

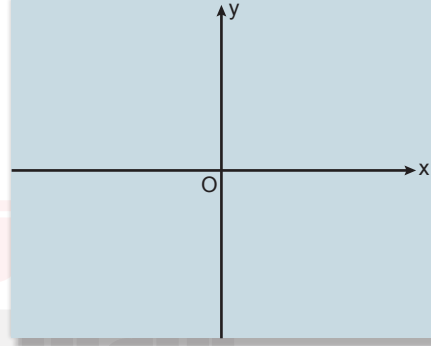
$m = \dots\dots\dots$

**2. Denklemi  $y - (m + 2)x + 5 = 0$  olan doğrunun eğimi 3 olduğuna göre  $m$  kaçtır?****3. Denklemi  $(k + 1)x + (2k - 3)y - 9 = 0$  olan doğrunun eğimi  $-\frac{2}{3}$  olduğuna göre  $k$  kaçtır?****4. Aşağıda denklemi verilen doğruların grafiğini çiziniz.**

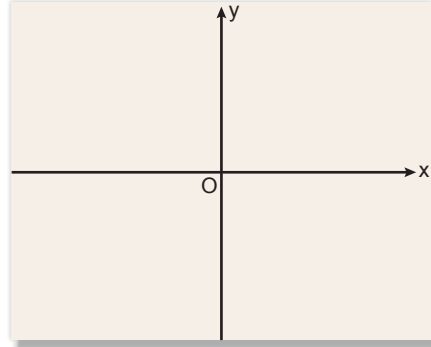
a)  $3x + 4y - 12 = 0$



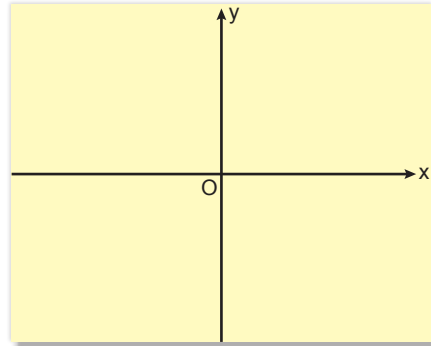
b)  $-2x + 5y - 10 = 0$



c)  $y = 3x$



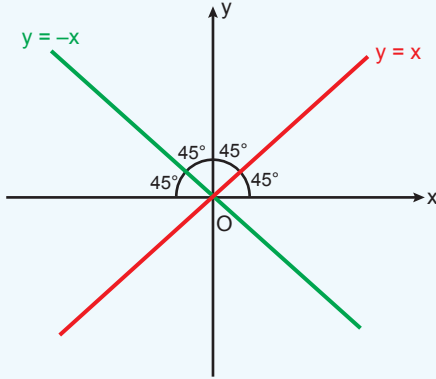
d)  $y = -2x$





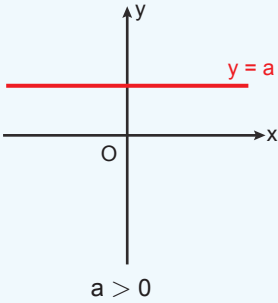
## Özel Doğrular

- $ax + by = 0$  ve  $y = mx$  biçimindeki doğrular orijinden geçen doğrulardır.
- $y = x$  I. açıortay doğrusudur.  
 $y = -x$  II. açıortay doğrusudur.

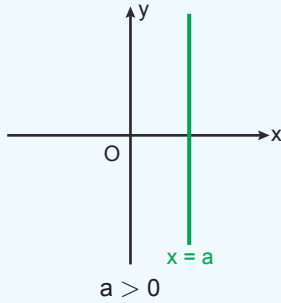


- $a$  gerçekte sayı olmak üzere

$y = a$  doğrusu  
x-eksenine paralel  
doğrulardır.

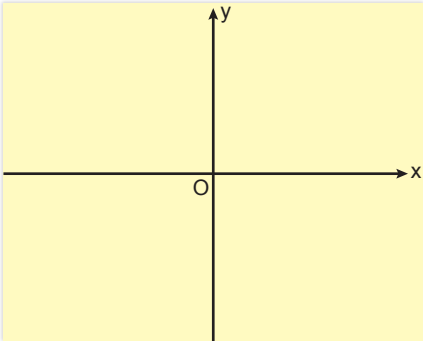


$x = a$  doğrusu  
y-eksenine paralel  
doğrulardır.



- $y = 0$  doğrusunun x-eksenine;  $x = 0$  doğrusunun ise y-eksenine karşılık geldiğine dikkat ediniz.

5.  $x = 2$ ,  $y = 3$  ve koordinat eksenleri ile sınırlanan bölgenin alanı kaç birimkaredir?



6.  $3x + y + k - 2 = 0$  doğrusu orijinden geçtiğine göre  $k$  kaçtır?

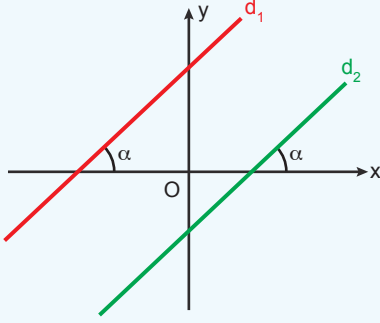
7.  $x = 2$ ,  $x = -3$ ,  $y = -1$  ve  $y = 2$  doğrularının sınırladığı kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

8.  $y = x$ ,  $x = 0$  ve  $y = 8$  doğruları ile sınırlı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

9.  $A(3, -2)$  noktasından geçen ve y-eksenine paralel olan doğrunun denklemini nedir?

## Düzlemde İki Doğrunun Paralel Olması

- Düzlemde iki doğru birbirine paralel ise eğimleri eşittir.



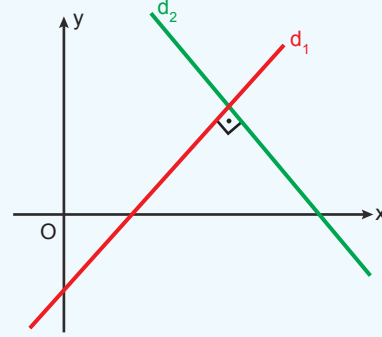
$$d_1 \parallel d_2$$

$$m_1 = m_2 \text{ dir.}$$

Paralel doğruların eğim açıları birbirine eşit olduğundan eğimleri de birbirine eşit olur.

## İki Doğrunun Dik Olarak Kesişmesi

- Düzlemde iki doğru birbirine dik ise eğimleri çarpımı  $-1$  dir.



$$d_1 \perp d_2$$

$$m_1 \cdot m_2 = -1 \text{ dir.}$$

Eğimleri çarpımı  $-1$  olan iki doğru her zaman dik kesişir.

10.  $2x + 3y - 5 = 0$

doğrusuna paralel olan doğrunun eğimi kaçtır?

13.  $3x - 2y + 1 = 0$

doğrusuna dik olan doğrunun eğimi kaçtır?

11.  $3x - y + 5 = 0$  doğrusu ile

$-2x + ky - 3 = 0$  doğrusu birbirine paralel olduğuna göre  $k$  kaçtır?

14.  $y + 2x - 4 = 0$  doğrusu ile

$2y + (k + 4)x - 1 = 0$  doğrusu birbirine dik olduğuna göre  $k$  kaçtır?

12. Birbirine paralel olan  $d$  ve  $k$  doğrularının  $x$ -eksenini kestiği noktalar sırasıyla  $(2, 0)$  ve  $(3, 0)$  dir.

$d$  doğrusu  $y$ -eksenini  $(0, -4)$  noktasında kestiğine göre  $k$  doğrusunun eksenlerle oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

15. Eksenlere paralel olmayan ve birbirine dik olan iki doğrunun eğimleri oranı  $-9$ 'dur.

Buna göre bu iki doğrunun eğimleri toplamının alabileceği farklı değerlerin çarpımı kaçtır?



16.  $y = 2x - 4$  doğrusuna paralel olan ve  $A(2, -1)$  noktasından geçen doğrunun denklemi nedir?

17.  $5y - x + 7 = 0$  doğrusuna dik olan ve  $A(2, -3)$  noktasından geçen doğrunun denklemi nedir?

18.  $y + x = 0$  doğrusuna dik olan ve bu doğruyla  $(2, -1)$  noktasında kesişen doğrunun denklemi nedir?

19.  $a < 0 < b$  olmak üzere,  $y = ax + b$ ,  $y = bx + a$  ve  $y = 2x + a$  doğruları çizildiğinde; hem birbirine paralel iki doğru hem de birbirine dik iki doğru çizilmiş olmaktadır.

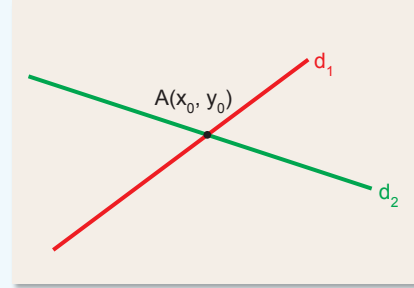
Buna göre  $a - b$  farkı kaçtır?

### İki Doğrunun Kesim Noktası

- $d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0$

$$d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$$

doğrularının kesiştiği nokta  $A(x_0, y_0)$  olsun. Bu nokta her iki doğruyu da sağlamak zorundadır. O halde bu iki denklemin ortak çözüm kümesi  $A$  noktasının koordinatlarını verir.



20.  $x + y - 2 = 0$  ve  $x - y + 6 = 0$

doğrularının kesiştiği noktanın koordinatları nedir?

21.  $2x - y + 7 = 0$  ve  $x + y + 5 = 0$

doğrularının kesiştiği noktanın koordinatları nedir?

22.  $3x + (a - 2)y = a + 7$  doğrusu  $x$ -ekseni ile dik kesişmektedir.

Buna göre kesişme noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

**✓ Klasikleşmiş Uygulamalar**

1. Analitik düzlemde  $y - 3x = 0$  doğrusunun eğimi kaçtır?

A) -3      B) -2      C) 1      D) 2      E) 3

2. Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisinin eğimi diğerlerinden farklıdır?

A)  $y - 4x + 1 = 0$       B)  $2y - 8x + 3 = 0$   
C)  $4y - x - 2 = 0$       D)  $y - 4x = 0$   
E)  $\frac{y}{4} = x + 1$

3.  $y = mx + 3$  doğrusu ile  $2x - 5y + 4 = 0$  doğrusu birbirine paraleldir.

Buna göre  $m$  kaçtır?

A)  $-\frac{5}{2}$       B)  $-\frac{2}{5}$       C)  $\frac{2}{5}$       D)  $\frac{3}{5}$       E)  $\frac{5}{2}$

4. Dik koordinat düzleminde  $ax + y - 5 = 0$  ve  $2x + 3y - 7 = 0$  doğruları birbirine diktir.

Buna göre  $a$  kaçtır?

A)  $-\frac{3}{2}$       B) 2      C)  $-\frac{3}{7}$       D)  $\frac{7}{5}$       E)  $-\frac{3}{5}$

5. Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi  $y$ -eksenine paraleldir?

A)  $y = x$       B)  $y = 3x$   
C)  $y = -2$       D)  $3x - 2y + 1 = 0$   
E)  $x = 5$

6.  $(2m + 6)x - 2y + 5 = 0$

doğrusunun eğimi 2 dir.

Buna göre  $m$  kaçtır?

A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2

7. Dik koordinat düzleminde  $x = -3$ ,  $x = 2$ ,  $y = 4$  ve  $y = 1$  doğrularının oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 12      B) 15      C) 18      D) 21      E) 24

8.  $A(6, 4)$  ve  $B(7, 5)$  noktalarından geçen doğru  $C(k, 3)$ ,  $D(-4, 6)$  noktalarından geçen doğruya paraleldir.

Buna göre  $k$  kaçtır?

A) -7      B) -6      C) -5      D) -4      E) -3



9. I.  $y = 4x$  III.  $2x + 3y - 4 = 0$   
II.  $x = -3$  IV.  $y = 2$   
V.  $x - 5 = 0$

Denklemleri verilen doğrulardan hangilerinin eğimi tanımsızdır?

- A) I ve III B) III ve V C) II ve IV  
D) II ve V E) IV ve V

10. A(3, 4), B(4, 6) noktalarından geçen doğru C(k, 3), D(-4, 6) noktalarından geçen doğruya diktir.

Buna göre k kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. I. (2, 0) III. (-2, 3)  
II. (4, 2) IV. (6, -1)

Yukarıda verilen noktalardan hangileri

$$x + 2y - 4 = 0$$

doğrusunun üzerindedir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV  
D) II ve IV E) I ve III

12. Dik koordinat düzleminde A(k, 2k) noktası

$$2x + y - 12 = 0$$

doğrusu üzerinde olduğuna göre k kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) -1 D) 1 E) 3

13. Dik koordinat düzleminde A(5k - 3, 6) ve B(3k - 15, -4) noktalarından geçen doğru x-eksenine diktir.

Buna göre k kaçtır?

- A) -10 B) -9 C) -8 D) -7 E) -6

14. Eğimleri çarpımı -1 olan iki doğrudan her biri x-eksenini A(4, 0) noktasında kesmektedir.

Bu doğrulardan biri y-eksenini (0, -1) noktasında kestiğine göre diğerinin eksenlerle oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 30 B) 32 C) 34 D) 36 E) 38

15.  $y = x + n$  ve  $y = 2x + n$  doğrularının kesim noktasının ordinatı apsiden 2 fazladır.

Buna göre kesim noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



16.  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$ , eksenlere paralel olmayan ve birbirine dik olan iki doğrudur.

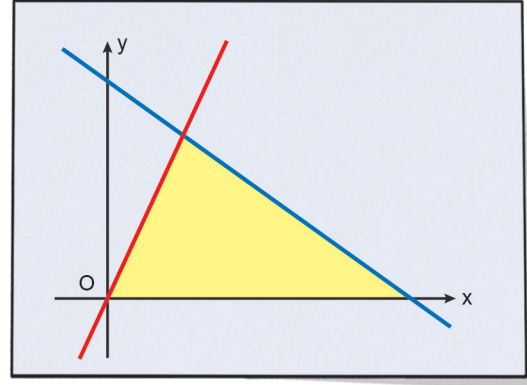
$$f(0) = g(0)$$

$$f(1) = g(-1)$$

olduğuna göre  $f(2) - g(3)$  değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

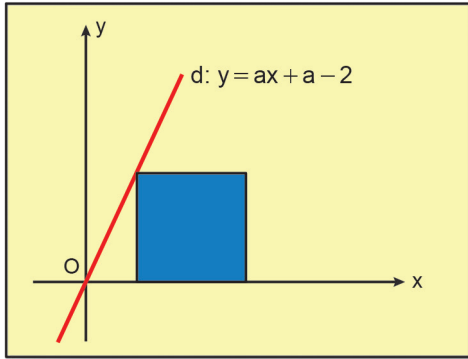
18. Dik koordinat düzleminde bir noktada kesişen  $y = 3x$  ve  $x + y = 8$  doğrusunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu doğrular ve x-ekseni arasında kalan sarı boyalı üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 12      B) 16      C) 18      D) 24      E) 32

17. Dik koordinat düzleminde iki köşesi x-ekseni üzerinde ve bir köşesi orijinden geçen d doğrusu üzerinde olan kare aşağıda verilmiştir.



Karenin köşelerinin apsisi toplamı 24 olduğuna göre alanı kaç birimkaredir?

- A) 9      B) 16      C) 25      D) 36      E) 64

19. Her birinin eğimi, y-eksenini kestiği noktanın ordinatına eşit olan iki farklı doğru A noktasında kesişmektedir.

Buna göre A noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) -2      B) -1      C) 0      D) 1      E) 2



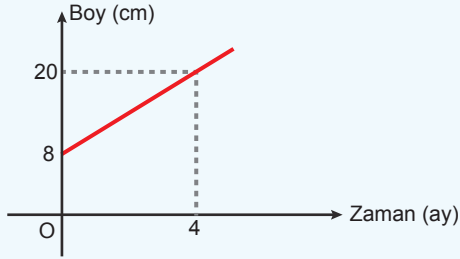


## Grafik Yorumlama

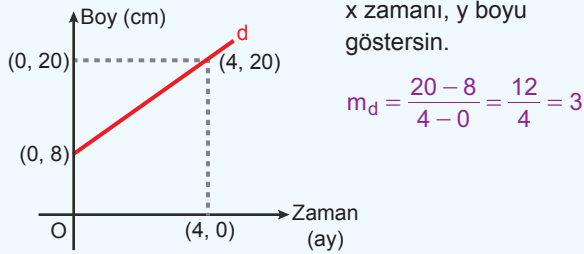
- Verilen doğrusal ilişkiye ait doğru denklemi bulunur. Bulunan denklem yardımıyla soruyla ilgili istenilen yorumlar yapılır.

**Örneğin;**

Şekildeki grafikte bir bitkinin zamana bağlı boyundaki değişim gösterilmiştir.



Buna göre 15. ayın sonunda bitkinin boyunun kaç cm olacağını bulalım.

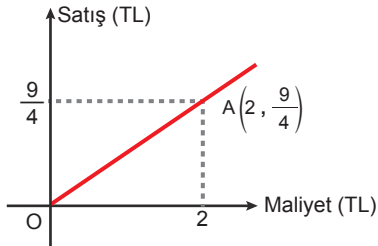


d doğrusunun eğimi  $m_d = 3$  ve geçtiği bir nokta  $(0, 8)$  olduğundan d nin denklemi

$$m \cdot (x - x_0) = y - y_0 \Rightarrow 3(x - 0) = y - 8 \\ \Rightarrow 3x + 8 = y \text{ bulunur.}$$

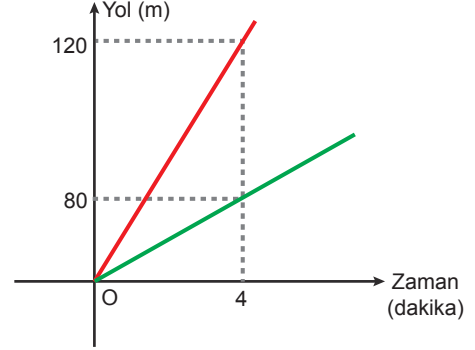
Buradan 15. ayın sonundaki boyu  $x = 15$  için  $y = 3 \cdot 15 + 8 = 53 \text{ cm}$  bulunur.

- Şekildeki doğrusal grafik bir ürünün maliyeti ile satış fiyatı arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



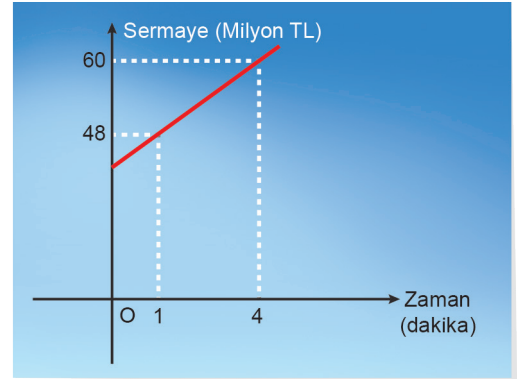
$A(2, \frac{9}{4})$  noktası bu doğru üzerinde olduğuna göre 27000 TL'ye satılan bir üründen kaç TL kâr edilir?

- Şekilde iki farklı koşucunun zamana göre koştukları yollar gösterilmiştir.



Buna göre kaç dakika sonra bu iki koşucu arasındaki fark 500 metre olur?

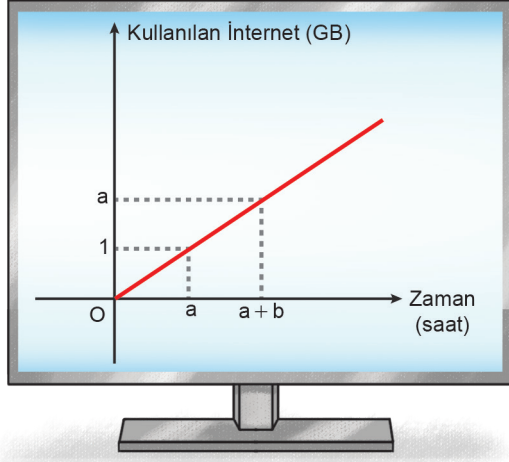
- Aşağıdaki grafik, borsadaki hisselerini satışa çıkaran bir şirketin sermayesinin zamana göre değişimini göstermektedir.



Buna göre hisselerini satışa çıkardığı anda şirketin sermayesi kaç milyon TL'dir?



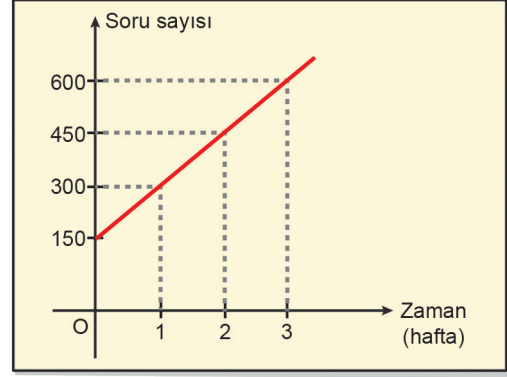
1. Aşağıdaki doğrusal grafik, hediye çekilişinde 2,5 GB internet kazanan bir müşterinin bu interneti kullanımının zamana göre değişimini göstermektedir.



Hediye internet  $a + 3$  saatte bittiğine göre  $b$  kaçtır?

- A) 0,5      B) 1      C) 1,5      D) 2      E) 2,5

3. Şekildeki doğrusal grafikte bir öğrencinin çözdüğü soru sayısının zamana göre değişimi verilmiştir.



Buna göre öğrencinin 10. haftada çözdüğü soru sayısı kaçtır?

- A) 1500      B) 1650      C) 1700  
D) 1800      E) 2000

2. Bir öğrenci, evinden okuluna yürüyerek gidecektir. Bu gidişte; okula kalan yol uzunluğunun ( $x$ ) metre türünden değerinin, eve olan yol uzunluğunun ( $f(x)$ ) metre türünden değerine göre değişimini gösteren fonksiyon

$$\frac{x}{4a} + \frac{f(x)}{a+600} = 1$$

olarak tanımlanıyor.

Öğrenci dakikada 40 metre hızla yürüdüğüne göre evden okula kaç dakikada varır?

- A) 15      B) 20      C) 25      D) 30      E) 35

4. Ali A noktasından B noktasına sabit bir hızla gitmiş ardından bu hızın 2 katıyla B noktasından A noktasına geri dönmüştür. Gidiş sırasında B noktasına kalan yolun zamana göre değişimini gösteren doğrusal grafiğin iki noktasının  $(a, 0)$  ve  $(0, 6b)$ , dönüş sırasında A noktasına kalan yolun zamana göre değişimini gösteren doğrusal grafiğin iki noktasının  $(b, 0)$  ve  $(0, a + 1200)$  olduğu biliniyor.

Buna göre  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 600      B) 750      C) 900      D) 1050      E) 1200

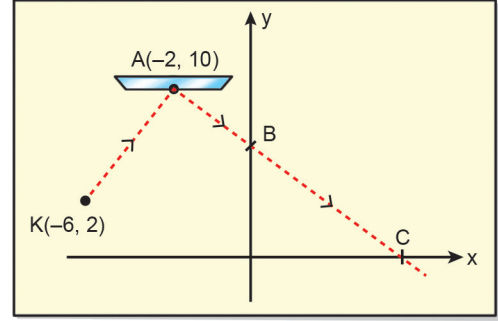
5. I. Bir yarışmada bir atletin aldığı yolun zamana göre değişimi
- II. Dik silindir biçimindeki boş bir kovanın sabit hızla su akıtan muslukla doldurulurken kovadaki suyun yüksekliğinin zamana göre değişimi
- III. Belirli bir boydayken toprağa dikilen ve sabit bir hızla boyu uzayan bir fidanın boyunun zamana göre değişimi

İfadelerinden hangilerinde belirtilen değişim, orijinden geçen doğrusal bir grafikdir?

- A) I, II ve III      B) I ve II      C) II ve III
- D) Yalnız II      E) Yalnız III

7. Bir ışının düz aynaya gelme açısı ile yansıma açısı birbirine eşittir.

Dik koordinat sisteminde  $A(-2, 10)$  noktasına şekildeki gibi x-eksenine paralel olarak bir düzlem ayna konuluyor.

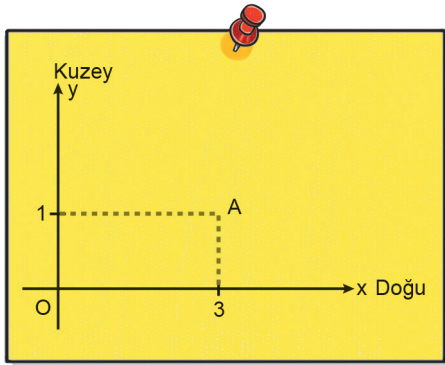


$K(-6, 2)$  noktasından çıkan bir ışın düzlem aynanın  $A$  noktasından yansıyıp x ve y eksenlerini sırasıyla  $C(m, 0)$  ve  $B(0, n)$  noktalarında kesiyor.

Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) 9      B) 8      C) 7      D) 6      E) 5

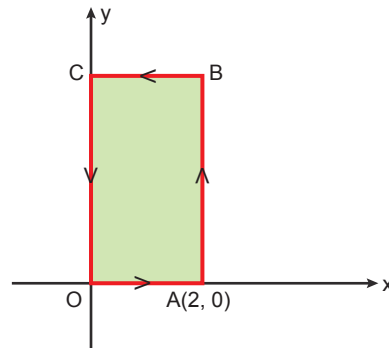
6. Dik koordinat düzleminde  $A(3, 1)$  noktası üzerinde iki karınca bulunmaktadır. Bu karıncalardan biri önce doğu yönünde 1 birim, daha sonra kuzey yönünde bir miktar ilerleyip B noktasına ulaşıyor. Diğer karınca ise kuzey yönünde bir miktar ilerleyip B noktasına  $5\sqrt{2}$  birim uzaklıkta olan C noktasına ulaşıyor.



Bu karıncaların bulundukları B ve C noktaları  $y = mx$  doğrusu üzerinde olduğuna göre m kaçtır?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

8. Bir yarışmada koşulacak olan dikdörtgen şeklindeki pist dik koordinat düzleminde aşağıdaki gibi modellenmiştir. Yarış O noktasından başlayacak ve ok yönünde ilerlenerek pistte bir tur koşulacaktır.



A noktasına ulaşıldığında koşunun bitmesine kalan mesafe, B noktasına ulaşıldığında koşunun bitmesine kalan mesafenin  $\frac{7}{4}$  katıdır.

Buna göre B noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

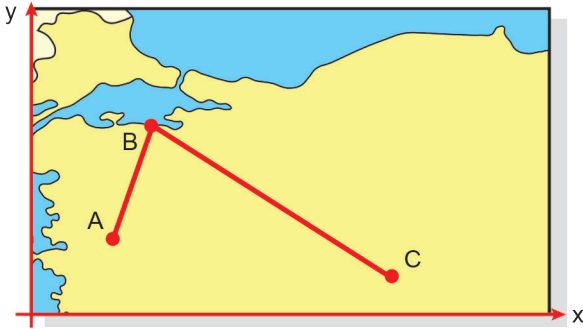
- A) 7      B) 8      C) 9      D) 10      E) 11

9. Dik koordinat düzleminde  $A(x_1, y_1)$  ve  $B(x_2, y_2)$  noktaları arasındaki uzaklık

$$|AB| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

formülü ile hesaplanır.

Bir tren yolu yapım firmasında çalışan harita mühendisi Türkiye haritasını bölümlendirerek şekildeki gibi dik koordinat düzlemine yerleştirmiştir.



Harita mühendisi tren yolu döşeyecekleri A, B ve C noktalarını şekildeki gibi işaretlemiştir.

Harita üzerinde  $A(2, 2)$  ve  $B(3, 4)$  noktaları arası uzaklık 4 cm olarak ölçülmüştür.

Buna göre, harita üzerinde  $B(3, 4)$  ve  $C(9, 1)$  noktaları arası uzaklık kaç santimetredir?

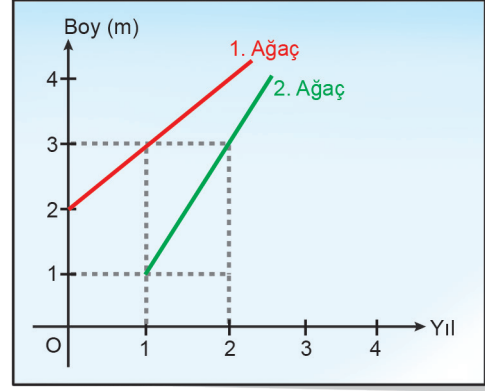
- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

10. Dik koordinat düzleminde x-ekseni bir kasabadaki ana caddeyi,  $y = 3x$  ve  $y = x + 6$  doğruları ise bu kasabadaki iki sokağı temsil etmektedir. Dik koordinat düzleminin 1 birim uzunluğu gerçekte 2 km'ye karşılık gelmektedir.

Buna göre, kasabadaki iki sokağın kesişiminin ana caddeye uzaklığı kaç km'dir?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 24

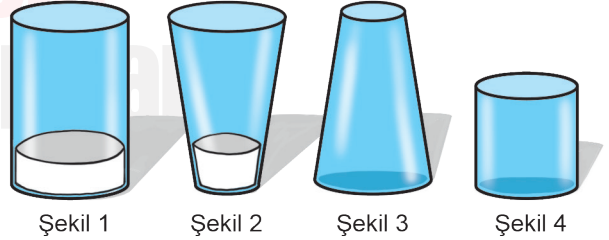
11. Şekildeki grafik iki ağacın boylarının yıllara göre değişimini göstermektedir.



Buna göre 2. ağaç dikildikten kaç yıl sonra iki ağacın boyları eşit olur?

- A) 2 B) 3 C) 3,5 D) 4 E) 4,5

12. Aşağıda ikisinin içinde bir miktar süt olan dört adet kova verilmiştir.



Yukarıda gösterilen kovalardan biri, bir süt sağım makinesinin altına konularak makine sabit hızla süt akıtacak şekilde açılıyor. Süt sağımı esnasında sütün yüksekliğinin cm türünden değeri  $y$ , geçen zamanın saniye türünden değeri  $x$  olmak üzere, kovadaki sütün yüksekliğinin zamana göre değişimi için  $2y = x + 12$  ilişkisi geçerlidir.

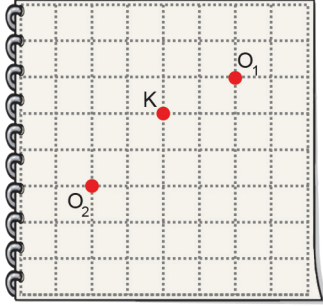
Buna göre

- Başlangıçta kovada 12 cm yüksekliğinde süt vardır.
- Kovadaki sütün yüksekliği saniyede 5 mm artar.
- Sağım işleminde Şekil 4'teki kova kullanılmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) II ve III E) I, II ve III

1.



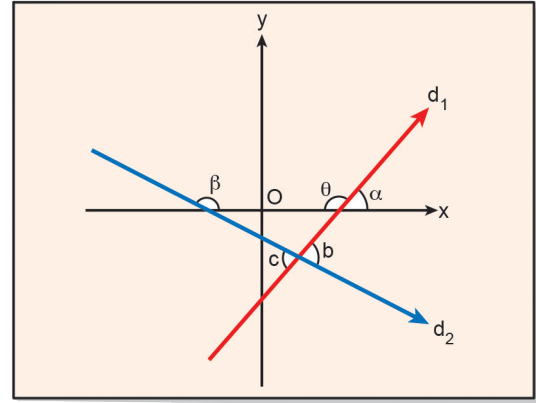
Şekilde birimkarelerle oluşturulmuş sisteme dik koordinat düzlemi çizilecektir.

Dik koordinat düzleminin merkezi  $O_1$  olacak şekilde çizilirse  $K(a, b)$ ,  $O_2$  olacak şekilde çizilirse  $K(c, d)$  oluyor.

Buna göre,  $\frac{a}{c} + \frac{d}{b}$  değeri kaçtır?

- A) -3      B) -2      C) -1      D) 0      E) 1

3.

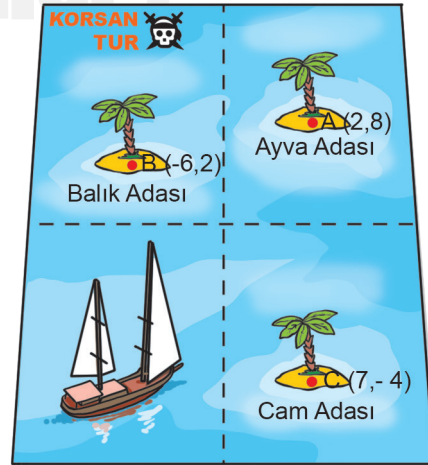


Şekilde  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının eksenlerle ve kendi aralarında yaptığı açılar verilmiştir.

Buna göre, sırasıyla  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının eğim açısı sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $b, \theta$       B)  $b, c$       C)  $\theta, \beta$   
D)  $\alpha, c$       E)  $\alpha, \beta$

4. Aşağıda bir gezi teknesinin uğrayacağı üç adanın haritası görülmektedir.



Haritanın kat çizgileri dik koordinat eksenleri olarak alındığında adaların koordinatları şekildeki gibi görülmektedir.

Tur adalardan birinden başlayıp diğer iki adaya uğrayarak sonuçlanacaktır.

Buna göre, tekne tur boyunca en az kaç birim yol alır?

- A)  $5\sqrt{5} + 10$       B) 17      C) 23  
D)  $10 + \sqrt{205}$       E)  $13 + \sqrt{205}$

2.  $k$  bir gerçel sayı olmak üzere, dik koordinat düzleminde  $2x - y - 8 = 0$  doğrusunun eksenleri kestiği noktaların orta noktası  $3x + 2y + k = 0$  doğrusu üzerindedir.

Buna göre  $k$  kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

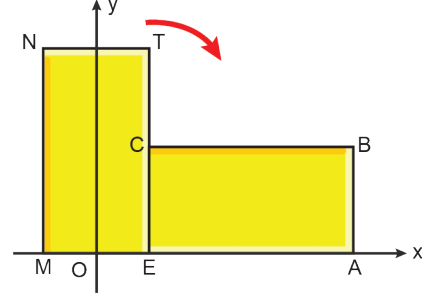
5. Eksenlere paralel olmayan ve birbirine dik olan iki doğrunun eğimleri

- I. ardışık iki tam sayı
- II. ardışık iki tek sayı
- III. ardışık iki çift sayı

ifadelerinden hangilerinde belirtilen sayılar olabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve III

7. Dik koordinat düzleminde y-ekseninin iki eşit parçaya bölündüğü METN dikdörtgeninin bir kenarı x-ekseni üzerindedir.

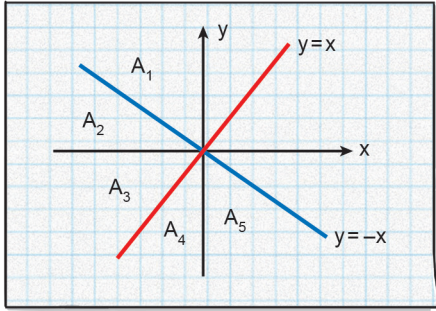


METN dikdörtgenini ok yönünde E köşesi etrafında döndürülerek EABC dikdörtgeni elde ediliyor.

**METN dikdörtgeninde  $N(-2, 7)$  olduğuna göre EABC dikdörtgeninin B köşesinin koordinatları toplamı kaç olur?**

- A) 13                      B) 14                      C) 15                      D) 16                      E) 17

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde  $y = x$  ve  $y = -x$  doğruları ve bu doğruların ayırdığı bölgelerin bir kısmı  $A_1, A_2, A_3, A_4$  ve  $A_5$  olarak verilmiştir.



Koordinat düzleminde alınan bir noktanın koordinatları toplamı ve çarpımı negatiftir.

**Buna göre, bu nokta hangi bölgededir?**

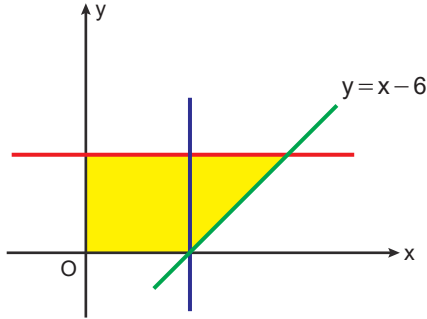
- A)  $A_1$                       B)  $A_2$                       C)  $A_1$  ve  $A_3$   
D)  $A_2$  ve  $A_5$                       E)  $A_3$  ve  $A_4$

8.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği, eğimi negatif olan bir doğru olmak üzere,  $y = f(x)$  ve  $y = f(-x)$  fonksiyonlarının grafikleri birbirine diktir.

**$f(6) = 2$  olduğuna göre  $f(2)$  kaçtır?**

- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4                      E) 6

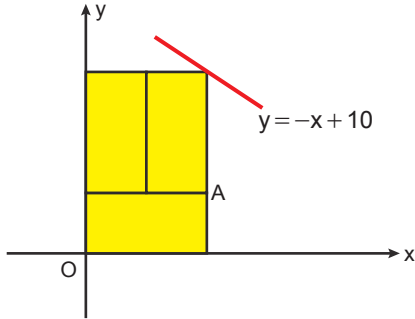
9. Dik koordinat düzleminde ikisi eksenlere dik olan üç doğru şekilde gösterilmiştir.



Şekildeki boyalı bölgenin alanı 32 birimkare olduğuna göre, çevresi kaç birimdir?

- A)  $18 + 2\sqrt{2}$  B)  $20 + 2\sqrt{2}$  C)  $20 + 4\sqrt{2}$   
D)  $20 + 5\sqrt{2}$  E)  $24 + 4\sqrt{2}$

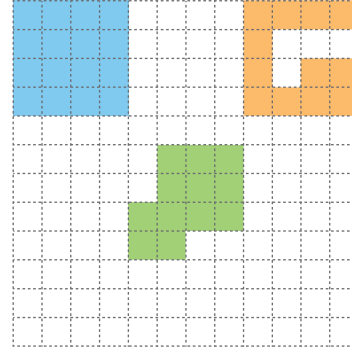
10. Üç özdeş dikdörtgen dik koordinat düzlemine şekildeki gibi yerleştirildiğinde dikdörtgenlerden birinin bir köşesi  $y = -x + 10$  doğrusu üzerinde oluyor.



Buna göre, iki dikdörtgenin ortak köşesi olan A noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

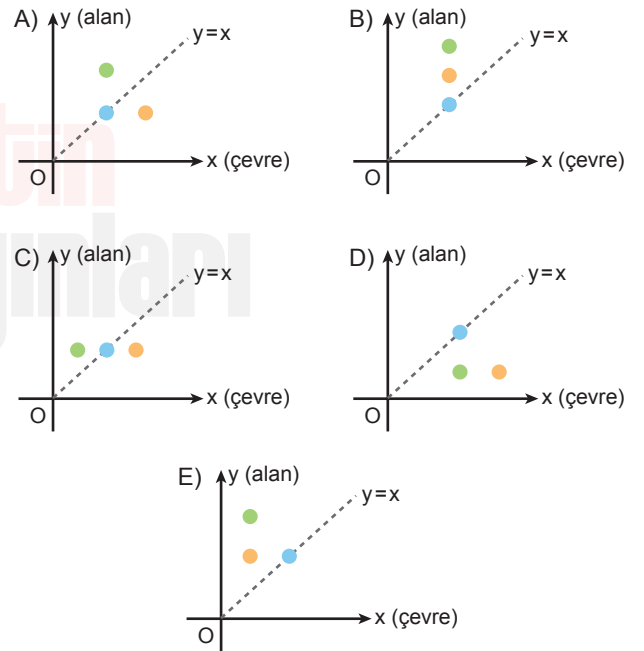
- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

11. Aşağıdaki kareli zeminde üç tane çokgen verilmiştir.



Bu çokgenlerin çevre ve alan uzunluklarından oluşan değerler sıralı ikili oluşturacak şekilde çokgenin rengine göre dik koordinat sisteminde gösterilecektir.

Buna göre, aşağıdaki grafiklerden hangisi doğru olur?



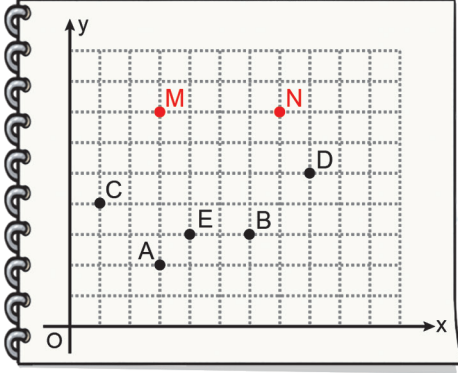
12.  $y = 2x + a$  ve  $y = 3x - a$  doğruları; ordinatı, apsidesinden 12 fazla olan bir noktada kesiştiğine göre  $a$  kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6



### 2024 MSÜ Kurgusu

1. Birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde birim karelerin bazı köşe noktaları şekildeki gibi harflerle isimlendirilmiştir.



T noktası; şekildeki A, B, C, D ve E noktalarından biri olmak üzere

- M ile T noktası arası uzaklığın 5 birim olduğu
- Köşeleri M, T ve N olan üçgenin alanının 8 birimkare olduğu

bilinmektedir.

**Buna göre, T noktası aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) A      B) B      C) C      D) D      E) E

### 2024 AYT Kurgusu

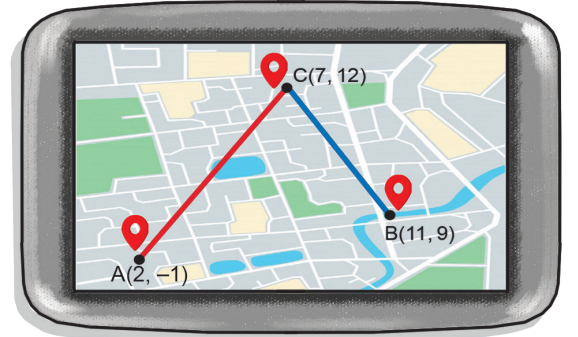
3. Dik koordinat düzleminde  $A(7, 1)$ ,  $B(5, 3)$ ,  $C, D(3, 9)$ ,  $E(4, 7)$  ve F noktaları verilmiştir.

**ABC üçgeninin ağırlık merkezi ile DEF üçgeninin ağırlık merkezi aynı nokta olduğuna göre C ve F noktaları arası uzaklık kaç birimdir?**

- A) 5      B) 8      C) 10      D) 12      E) 13

### 2018 TYT Kurgusu

4. Aşağıdaki ölçeklendirilmiş haritada; A, B ve C noktalarının dik koordinat düzlemindeki koordinatları belirli bir uzunluk birimine göre verilmiştir.



İki nokta arası uzaklığı hesaplayan bir harita programı  $B(11, 9)$  ile  $C(7, 12)$  noktaları arasındaki mavi çizgi ile gösterilen uzaklığı 4 kilometre olarak hesaplıyor.

**Buna göre bu harita programı A ile C noktaları arasındaki kırmızı çizgi ile gösterilen uzaklığı kaç kilometre olarak hesaplar?**

- A) 10,2      B) 10,4      C) 10,6  
D) 10,8      E) 11,2

### 2019 TYT Kurgusu

2. Altan dik koordinat düzleminin y-ekseni üzerinde bir nokta işaretliyor. Sonra, bu noktanın y koordinatını 1 azaltıp x koordinatını 2 artırarak ikinci bir nokta, ikinci noktaya aynı işlemi uyguladığında ise x-ekseni üzerinde üçüncü bir nokta elde ediyor.

**Altan'ın, üçüncü noktaya aynı işlemi uygulayarak elde edeceği dördüncü noktanın koordinatları toplamı kaçtır?**

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6



### 2021 AYT Kurgusu

5. Dik koordinat düzleminde  $y = x + 4$  doğrusu üzerinde bulunan A ve B noktaları arasındaki uzaklık 6 birimdir.

[AB] doğru parçasının orta noktasının koordinatları  $(-2, 2)$  olduğuna göre A ve B noktaları analitik düzlemin hangi bölgelerindedir?

- A) Her ikisi de I. bölgede  
B) Her ikisi de II. bölgede  
C) Biri I. bölgede, diğeri III. bölgede  
D) Biri II. bölgede, diğeri III. bölgede  
E) Biri I. bölgede, diğeri II. bölgede

### 2022 AYT Kurgusu

6.  $m$  ve  $n$  gerçel sayılar olmak üzere, dik koordinat düzleminde birbirine dik olan

$$2y = 3x + m$$

$$ny = 2x - 6$$

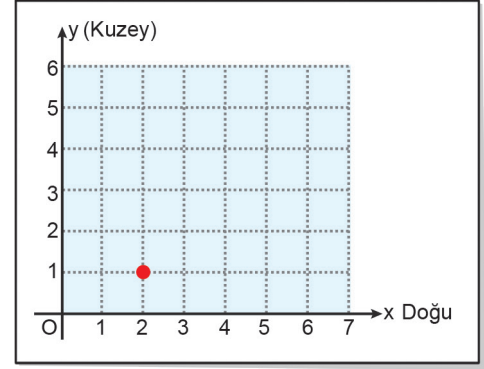
doğruları x-ekseni üzerindeki bir noktada kesişmektedir.

Buna göre  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) -3 B) -6 C) -8 D) -10 E) -12

### 2025 MSÜ Kurgusu

7. Bir savaş uçağının birim karelere ayrılmış şekildeki dik koordinat düzleminin  $(2, 1)$  noktasında bulunan hedefe atış yapabileceği en uzak mesafe belirlenecektir.



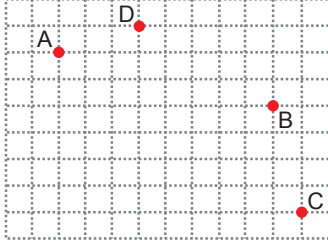
Bu uçak her seferinde 4 birim doğuya sonra 3 birim kuzeye hareket edecek biçimde rotasını belirliyor. Uçak iki aşamadan oluşan bu hareketi boyunca hedefe atış yapıp yapamayacağını kontrol etmektedir.

Hedefin bulunduğu noktadan uçmaya başlayan uçak hedefe uzaklığı 15 birimden fazla olduğu an hedefe atış yapamadığını fark etmiştir.

Buna göre uçağın hedefe atış yapabildiği son noktanın koordinatları toplamı kaçtır?

- A) 23 B) 24 C) 25 D) 26 E) 27

1. Birim karelere bölünmüş bir kağıt üzerinde A, B, C ve D noktaları şekildeki gibi işaretleniyor.



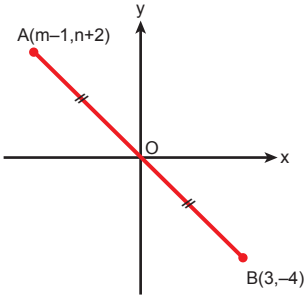
**D(-2, 4) olduğuna göre,**

- I. A noktasının koordinat toplamı -2 dir.
- II. B noktasının ordinatı 1'dir.
- III. C noktasının orijine uzaklığı 5 birimdir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

2.

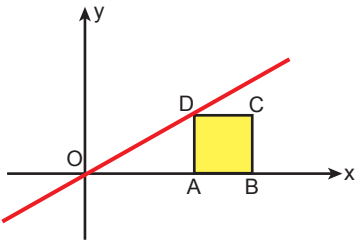


Dik koordinat düzleminde  
 $A(m-1, n+2)$   
 $B(3, -4)$   
 $|AO| = |OB|$  dir.  
A, O ve B doğrusal

**Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?**

- A) -1      B) 0      C) 1      D) 2      E) 3

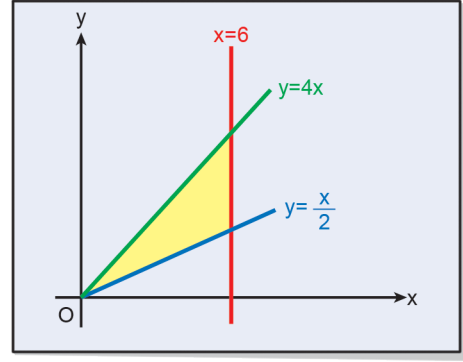
3. Dik koordinat düzleminde bir kenarı x-ekseninin üzerinde ve bir köşesi orijinden geçen d doğrusu üzerinde olan ABCD karesi verilmiştir.



**C(4, 1) olduğuna göre d doğrusunun eğimi kaçtır?**

- A) 3      B) 2      C) 1      D)  $\frac{1}{2}$       E)  $\frac{1}{3}$

4.



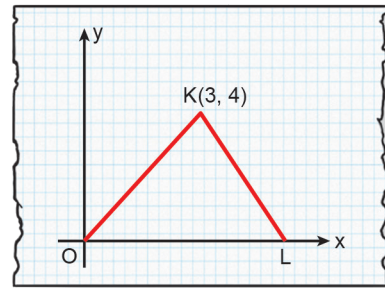
Dik koordinat düzleminde,

$y = \frac{x}{2}$ ,  $y = 4x$  ve  $x = 6$  doğruları verilmiştir.

**Bu üç doğru arasında kalan boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?**

- A) 48      B) 54      C) 57      D) 60      E) 63

5. Şekildeki dik koordinat sisteminde bir kenarı x-ekseni üzerinde ve bir köşesi orijinde olan OKL üçgeni veriliyor.



**K(3, 4) ve  $|OK| = |OL|$  olduğuna göre,  $|KL|$  kaç birimdir?**

- A) 2      B) 3      C)  $2\sqrt{5}$       D) 5      E)  $3\sqrt{5}$

6.  $A(-5, 2)$  ve  $B(11, -2)$  noktalarına eşit uzaklıkta ve x-ekseni üzerinde bulunan noktanın apsisi kaçtır?

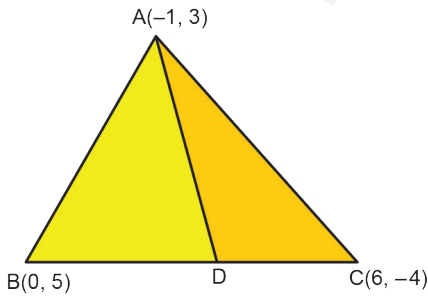
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Uç noktaları  $A(-5, 7)$  ve  $B(2, 0)$  olan  $[AB]$  doğru parçasını  $\frac{|AC|}{|BC|} = \frac{4}{3}$  oranında içten bölen bir C noktası alınıyor.

Buna göre C noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(-1, 3)$  B)  $(3, -2)$  C)  $(3, 2)$   
D)  $(4, 5)$  E)  $(-5, 1)$

8.



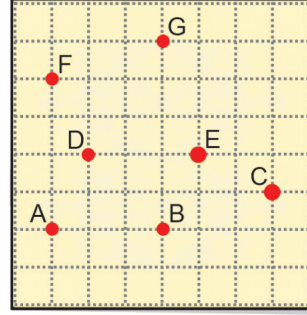
Şekilde ABC üçgeninde

- $|BD| = 2 \cdot |DC|$
- $A(-1, 3)$ ,  $B(0, 5)$  ve  $C(6, -4)$  tür.

Buna göre A ile D noktası arası kaç birimdir?

A)  $\sqrt{21}$  B)  $2\sqrt{7}$  C)  $4\sqrt{2}$  D) 6 E)  $\sqrt{41}$

9. Birim karelere bölünmüş bir kağıt üzerinde A, B, C, D, E, F ve G noktaları şekildeki gibi işaretlenmiştir.



Bu kareli kağıda A, B, C, D ve E noktalarından biri orijin olacak şekilde bir dik koordinat sistemi yerleştiriliyor.

F ve G noktalarının orijine uzaklığı eşit olduğuna göre, orijin aşağıdakilerden hangisidir?

A) A B) B C) C D) D E) E

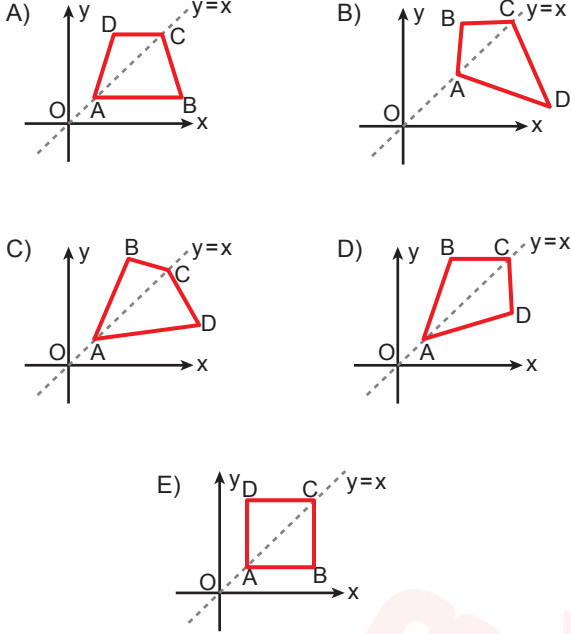
10. A ve B noktaları  $y = 2x + r$  doğrusu üzerinde olmak üzere,

- $[AB]$  doğru parçasının orta noktası  $C(s, 3)$ ,
- $[CB]$  doğru parçasının orta noktası  $D(1, 7)$  dir.

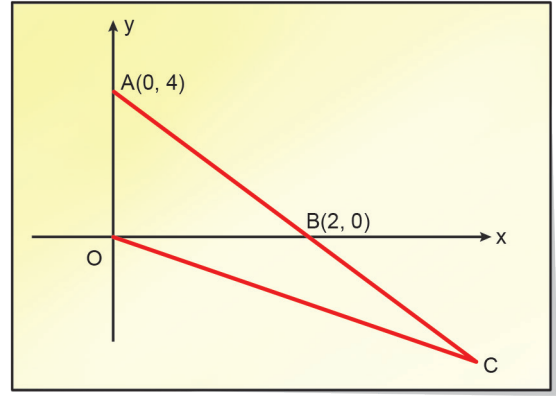
Buna göre A ve B noktasının apsileri çarpımı kaçtır?

A) -20 B) -18 C) -15 D) -12 E) -9

11. Dik koordinat düzleminde köşe koordinatları  $A(1, 1)$ ,  $B(2, 5)$ ,  $C(5, 5)$  ve  $D(7, 2)$  noktaları olan ABCD dörtgeni aşağıdakilerden hangisinde doğru çizilmiştir?



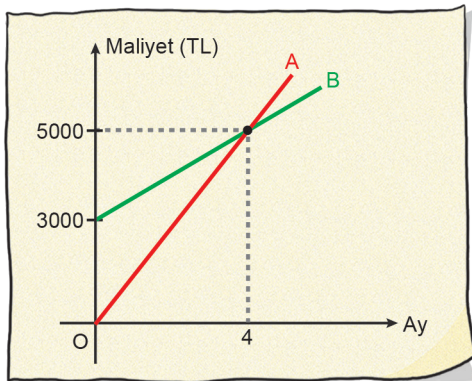
13. Dik koordinat düzleminde A, B ve C noktaları doğrusaldır.



$|AB| = |BC|$  olduğuna göre, C noktasının orijine uzaklığı kaç birimdir?

- A)  $4\sqrt{2}$  B) 6 C)  $2\sqrt{10}$   
D)  $2\sqrt{11}$  E)  $2\sqrt{13}$

12. Şekilde A ve B ürünlerinin aylara göre maliyetindeki değişim grafiği verilmiştir.



Buna göre 12. ayda iki ürünün maliyet farkı kaç bin TL dir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

14. Dünya yüzeyindeki herhangi bir konumu tanımlamak için enlem ve boylam çizgileri kullanılmaktadır. Enlem çizgileri yatay, boylam çizgileri ise dikeydir.

Buna göre komşu enlemler arası mesafenin 20 km, komşu boylamlar arası mesafenin 10 km olduğu düzlemsel bir ülkede enlem boylam değerleri sırasıyla 100-200 olan bir nokta ile enlem boylam değerleri sırasıyla 120-230 olan bir nokta arasındaki uzaklık kaç km'dir?

- A) 425 B) 450 C) 480 D) 500 E) 600

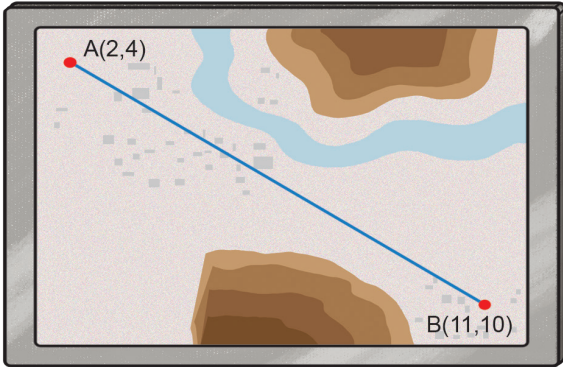
15. Dik koordinat düzleminde denklemleri  $2x - y - 4 = 0$  olan doğruyla ilgili

- I. x-eksenini  $(2, 0)$  noktasında keser.
- II.  $(3, 2)$  noktasından geçer.
- III. Eksenlerle oluşturduğu üçgenin alanı 4 birimkaredir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

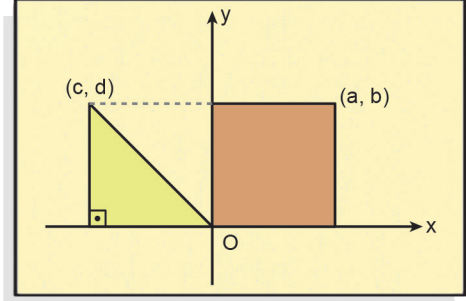
16. Şekildeki AB yolunu gitmek üzere A ve B noktalarından birer araç aynı anda birbirine doğru hareket ediyor. Araçların hızı yol boyunca sabit olup araçların hızları oranı 2'dir.



Buna göre iki aracın karşılaşacağı noktanın koordinatları toplamı en çok kaçtır?

- A) 11                      B) 13                      C) 16                      D) 18                      E) 600

17. Aşağıdaki dik koordinat düzlemine alanları birbirine eşit olan bir kare ve bir dik üçgen şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir.



Yerleştirme işleminden sonra karenin koordinat eksenleri üzerinde olmayan köşesi  $(a, b)$  üçgenin koordinat eksenleri üzerinde olmayan köşesi  $(c, d)$  olarak verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $a + c = 0$
- II.  $b + d = 0$
- III.  $a + b + c = 0$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve III

18. Dik koordinat düzleminde bulunan bir cismin konumunun apsisi saniyede 2 birim, ordinatı saniyede 1 birim artacak hızla hareket etmektedir.

Buna göre cismin 2. saniyedeki konumu ile 5. saniyedeki konumu arasındaki uzaklık kaç birimdir?

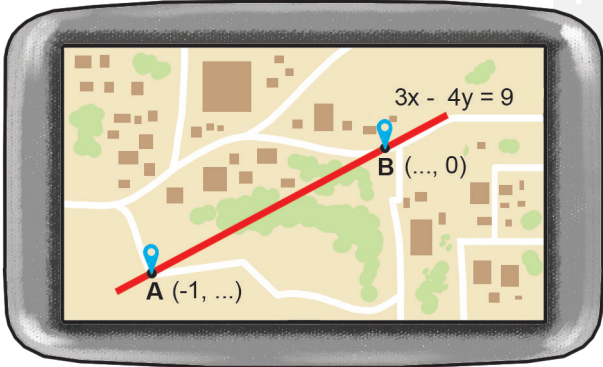
- A) 10                      B) 8                      C) 6                      D)  $3\sqrt{5}$                       E)  $2\sqrt{5}$

19. Dik koordinat düzleminde ilk hızı 10 m/sn olan bir cisim, doğrusal bir rota üzerinde her bir saniye sonunda hızı 5 m/sn artacak şekilde hareket etmektedir. Bu cismin 2. saniyede (0, 1) noktasında, 5. saniyede (3, 7) noktasında olduğu biliniyor.

**Buna göre cismin başlangıçta bulunduğu noktanın koordinatları toplamı kaçtır?**

- A) -4      B) -3      C) -2      D) -1      E) 0

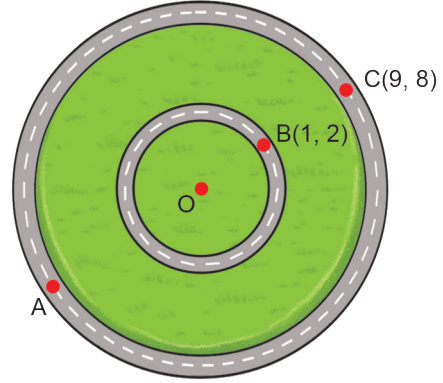
20. A konumundan B konumuna gitmek isteyen bir bisikletli, birimi santimetre olan navigasyon uygulamasına bu konumları girdiğinde navigasyon 1:10 000 ölçekle oluşturduğu haritada aşağıdaki rotayı önermiştir. Rotada A ve B,  $3x - 4y = 9$  doğrusu ile temsil edilen cadde üzerinde sırasıyla apsisi -1 ve ordinatı sıfır olan birer noktadır.



**Buna göre bisikletli bu yolu dakikada 50 metre hızla kaç dakikada gider?**

- A) 5      B) 8      C) 10      D) 12      E) 15

21. Şekildeki iki pistin yarıçapları oranı 3'tür.



Biri içteki pistte, ikisi dıştaki pistte koşan üç koşucu koşunun belirli bir anında A, B ve C ile gösterilen noktalarda bulunmuş ve bu noktaların pistlerin merkezi olan O noktası ile doğrusal olduğu görülmüştür.

**Buna göre A noktasının koordinatları çarpımı kaçtır?**

- A) -150      B) -120      C) 0      D) 120      E) 150

22. Bir deney ortamında daha yükseğe çıkıldığında basınç sabit hızla azalmaktadır.

Bu deney ortamında basıncın 14 hPa olduğu noktanın koordinatları A(2, 3), basıncın 8 hPa olduğu noktanın koordinatları B(6, 5) tir.

**Bu deney ortamında basıncın 5 hPa olduğu nokta A ve B noktalarıyla doğrusal olduğuna göre bu noktanın koordinatları toplamı kaçtır?**

- A) 11      B) 12      C) 13      D) 14      E) 15

İYİ BİR BAŞLANGIÇ İÇİN

# PAR KUR

## 7. TEMA

## BÖLÜM 12

### VERİDEN OLASILIĞA

**1. KUR** Koşullu Olasılık  
Bağımlı ve Bağımsız Olaylar  
Bayes Teoremi

**2. KUR** Günlük Hayat Uygulamaları

**3. KUR** ÖSYM Sorularına Hazırlık

**4. KUR** ÖSYM Kurgularsa

**5. KUR** Pist Alanı

BU BÖLÜMDEN HER SENE TYT, MSÜ ve AYT'DE 1 SORU  
SORULMAKTADIR.



## Koşullu Olasılık

- A ve B aynı örnek uzayda gerçekleşen iki olay olsun. B olayının gerçekleştiği bilindiğinde A olayının gerçekleşme olasılığına **A olayının B olayına göre koşullu olasılığı** denir.

Bu olasılık  $P(A|B)$  şeklinde gösterilir.

$P(A|B)$ : B olayı gerçekleştiğinde A'nın gerçekleşme olasılığı

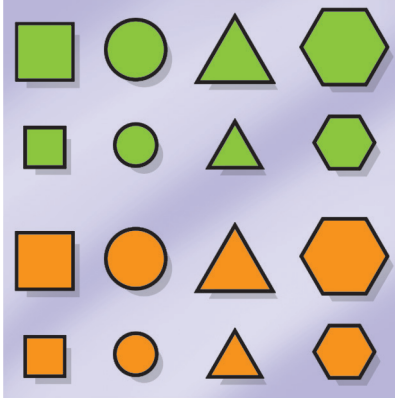
A olayının B olayına bağlı koşullu olasılık değeri

$$P(A|B) = \frac{\text{B olayının içinde gerçekleşmesi istenen A olayına ait çıktıların sayısı}}{\text{Gerçekleşmiş B olayının tüm çıktı sayısı}}$$

şeklinde hesaplanır.

- Koşullu olasılık hesaplanırken tablo ve diyagramlardan faydalanılır.

- Aşağıda yeşil ve turuncu renkli geometrik şekiller verilmiştir.



Geometrik şekillerden rastgele seçilen bir şeklin yeşil olduğu bilindiğine göre bu şeklin üçgen olma olasılığı kaçtır?

- Rakamların her birinin birer özdeş topa yazılı olduğu topların bulunduğu bir torbadan rastgele bir top çekiliyor.

**Çekilen topun tek olduğu bilindiğine göre, asal olma olasılığı nedir?**

- Üzerinde 1'den 6'ya kadar rakamların yazılı olduğu hilesiz iki sayı küpü birlikte atılıyor.

**Küplerin üst yüzüne gelen sayıların toplamının 7 olduğu bilindiğine göre sayılardan en az birinin 3 olma olasılığı kaçtır?**

- Bir teknoloji firması 3 tane mühendis alımı için ilan açmıştır. Bu iş için 30 tane mühendis başvurmuş bunlardan 12 tanesi mülakatta elenmiştir.

**Mühendis Çağan Bey kalan 18 kişi arasında olduğuna göre Çağan Bey'in işe kabul edilme olasılığı kaçtır?**





5. Turistleri taşıyan bir tur otobüsünde şoför ve rehber haricinde İngiliz ve Alman toplam 48 yolcu vardır. Bu yolcuların 18'i kadındır. Kadınların 6'sı Alman, erkeklerin 18'i İngilizdir. Tur rehberi yolculuk sırasında turistlerden birini rastgele seçiyor.

**Seçilen turistin İngiliz olduğu bilindiğine göre kadın olma olasılığı kaçtır?**

6. 18 kişilik bir sınıfta her öğrenci futbol ve basketbol oyununda en az birini oynamaktadır. Futbol oynayan 9, basketbol oynayan 15, her iki oyunu oynayan 6 kişi vardır.

**Sınıfta rastgele seçilen bir öğrencinin basketbol oynadığı bilindiğine göre, bu öğrencinin futbolda oynuyor olma olasılığı kaçtır?**

7. Bir haftalık izne ayrılan Birol izinli olduğu günlerden rastgele birini seçip o gün sinemaya gidecektir. Gideceği sinema hafta sonu günlerinde biletleri indirimli olarak satmaktadır.

**Birol'un p harfli ile başlayan bir gün sinemaya gideceği bilindiğine göre sinemaya indirimli bilette gitme olasılığı kaçtır?**

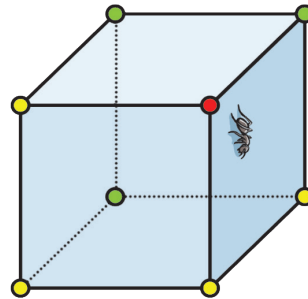
8. Her yüzünde 8, 9, 10, 11, 12 ve 13 sayılarının farklı biri yazılı olan bir sayı kübü iki kez atılıyor.

**Sayı küpünün üst yüzüne ikinci atışta daha büyük sayı geldiği bilindiğine göre ilk atışta üst yüze gelen sayının rakam olma olasılığı kaçtır?**

9. Bir madeni paranın bir yüzünde 1, diğer yüzünde 2 ve bir sayı küpünün her yüzünde 1, 2, 3, 4, 5, 6 sayılarının farklı biri yazılıdır. Bu para ve sayı kübü birlikte atılıyor.

**Para ve sayı küpünün üst yüzüne farklı sayılar geldiği bilindiğine göre üst yüzlere gelen sayıların toplamının 4 olma olasılığı yüzde kaçtır?**

10. Şekildeki küpün kırmızı renkli köşesinde bulunan bir karınca bulunduğu noktadan hareket ederek, geçtiği noktadan tekrar geçmeden küpün iki ayrıtını tamamen yürüyecektir.



**Karıncanın sarı renkli noktadan geçtiği bilindiğine göre yeşil renkli noktaya ulaşma olasılığı yüzde kaçtır?**



## Eşleme ile Sayma

- A ve B aynı örnek uzayda gerçekleşen iki olay olsun. A'nın olasılığı B'nin gerçekleşip gerçekleşmemesinden;
  - ❖ etkilenmiyorsa A ve B **bağımsız** olaylar
  - ❖ etkileniyorsa A ve B **bağımlı** olaylardır.
- A ve B bağımsız iki olay olmak üzere  $A \cap B$  olayın olma olasılığı, A olayının olma olasılığı ile B olayının olma olasılığının çarpımıdır.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \text{ olur.}$$

11. Üzerinde 1'den 6'ya kadar rakamların yazılı olduğu sayı küpünün atılması deneyinde A, B ve C olayları sırasıyla sayı kübünün çift, tek ve asal gelmesi olayları olsun.

Buna göre aşağıdaki olaylardan bağımsız olanları "**Siz**" ile bağımlı olanları "**Li**" ile belirtiniz.

a) A ile B

b) A ile C

c) B ile C

12. Hilesiz bir sayı küpü ve madeni bir parayı birlikte attığımızda sayı küpünün çift ve paranın tura gelme olasılığı nedir?

13. 5 kırmızı 7 beyaz topun bulunduğu bir torbadan arka arkaya üç top çekilecektir.

a) Çekilen top geri atılmadığında ilk ikisinin kırmızı, üçüncüsünün beyaz olma olasılığı nedir?

b) Çekilen top geri atıldığında birincinin kırmızı, son ikisinin beyaz olma olasılığı nedir?

14. A sınıfında 5 erkek 4 kız, B sınıfında 3 erkek 2 kız öğrenci vardır. A ve B sınıfındaki tüm öğrenciler arasından rastgele bir öğrenci seçiliyor.

Seçilen öğrencinin erkek olduğu bilindiğine göre A sınıfından olma olasılığı kaçtır?



- A ve B aynı örnek uzayda gerçekleşen iki bağımsız olay olsun.

A ve B'nin birlikte gerçekleşme olasılığı

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \text{ dir.}$$

A veya B'nin birlikte gerçekleşme olasılığı

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \text{ dir.}$$

15. Hilesiz bir sayı küpü atma deneyinde küpün üst yüzeyinde yazan sayının 1'den büyük veya asal sayı gelme olasılığı kaçtır?

17. İki okçudan birincisinin hedefi vurma olasılığı  $\frac{3}{5}$ , ikincisinin vurma olasılığı  $\frac{1}{4}$ 'tür. okçular hedefe birer ok attıklarına göre,

a) Her iki okçunun da hedefi vurma olasılığı nedir?

b) Yalnızca bir okçunun hedefi vurma olasılığı nedir?

c) Birinci veya ikinci okçunun hedefi vurma olasılığı nedir?

16. 3 sarı, 4 mavi ve 5 beyaz topun bulunduğu bir torbadan toplar torbaya geri atılmamak şartıyla üst üste üç top çekiliyor.

Çekilen üç topun da mavi olma olasılığı nedir?

18. Bir fabrikada bir günde üretilen sarı, mavi ve kırmızı lambaların sırasıyla %5, %10 ve %20'si hatalı üretilmektedir. Bu fabrikada bir günde 100 sarı, 150 mavi ve 200 kırmızı lamba üretilmektedir.

Gün sonunda üretilen lambalardan rastgele alınan bir lambanın hatalı olduğu bilindiğine göre mavi olma olasılığı nedir?

## Bayes Teoremi

- Bayes teoreminin temeli koşullu olasılığa dayanmaktadır. Günlük hayatta tıbbi tanı testlerinde, hava tahminlerinde, fabrikada üretilen ürünlerin hatalı olma durumlarında Bayes teoremi kullanılır.
- Bayes teoremi bir olayın gerçekleşme olasılığını elimizdeki yeni bilgileri kullanarak geliştirmemizi sağlar. Bir başka ifadeyle bir olasılık değerini bildiğimiz diğer bazı olasılık değerlerini kullanarak hesaplamaktır.

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)}$$

$P(A|B)$  : B olayının gerçekleştiği bilindiğinde A olayının olasılığı (koşullu olasılık)  
 $P(B|A)$  : A olayının gerçekleştiği bilindiğinde B olayının olasılığı  
 $P(A)$  : A olayının gerçekleşme olasılığı  
 $P(B)$  : B olayının gerçekleşme olasılığı

**Örnek:** Malatya Meteoroloji İl Müdürlüğü'nün yaptığı bir araştırma ile ilgili aşağıdaki veriler biliniyor.

Malatya'da günlerin %30'u bulutlu başlamakta ve yağmurlu günlerin %60'ı bulutlu başlamaktadır. Malatya'da herhangi bir günün yağmurlu olma olasılığı ise %10'dur.

**Buna göre bulutlu başlanılan bir günde yağmur yağma olasılığı kaçtır?**

**Çözüm:** Soruda bizden istenen  $P(\text{Yağmur}|\text{Bulutlu})$  dur.

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)} \text{ buradan } P(\text{Yağmur}|\text{Bulutlu}) = \frac{P(\text{Yağmur}) \cdot P(\text{Bulutlu}|\text{Yağmur})}{P(\text{Bulutlu})}$$

$$\left. \begin{aligned} P(\text{Bulutlu}|\text{Yağmur}) &= \frac{60}{100} = 0,60 \\ P(\text{Bulutlu}) &= \frac{30}{100} = 0,30 \\ P(\text{Yağmur}) &= \frac{10}{100} = 0,10 \end{aligned} \right\} \text{ burada } P(\text{Yağmur}|\text{Bulutlu}) = \frac{0,10 \cdot 0,60}{0,30} = 0,20 \text{ bulunur.}$$

**Örnek:** Günde 50 tane kırmızı oyuncak, 80 tane mavi oyuncak üretilen bir fabrikada kırmızı oyuncakların %20'si, mavi oyuncakların %30'u hatalıdır.

Gün içinde üretilen oyuncaklardan rastgele seçilen birinin hatalı olduğu bilindiğine göre bu oyuncağın mavi olma olasılığını Bayes teoremi ile hesaplayınız.

**Çözüm:**

$$\text{Hatalı kırmızı oyuncak sayısı: } 50 \cdot \frac{20}{100} = 10 \text{ hatalı}$$

$$\text{Hatasız kırmızı oyuncak sayısı: } 50 - 10 = 40 \text{ hatasız}$$

$$\text{Hatalı mavi oyuncak sayısı: } 80 \cdot \frac{30}{100} = 24 \text{ hatalı}$$

$$\text{Hatasız mavi oyuncak sayısı: } 80 - 24 = 56 \text{ hatasız}$$

|         | Kırmızı | Mavi | Toplam |
|---------|---------|------|--------|
| Hatalı  | 10      | 24   | 34     |
| Hatasız | 40      | 56   | 96     |
| Toplam  | 50      | 80   | 130    |

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)} \text{ buradan } P(\text{mavi|hatalı}) = \frac{P(\text{mavi}) \cdot P(\text{hatalı|mavi})}{P(\text{hatalı})}$$

$$P(\text{hatalı|mavi}) = \frac{24}{80} = \frac{3}{10}$$

$$P(\text{mavi}) = \frac{80}{130} = \frac{8}{13}$$

$$P(\text{hatalı}) = \frac{34}{130}$$

$$\text{buradan } P(\text{mavi|hatalı}) = \frac{\frac{8}{13} \cdot \frac{3}{10}}{\frac{34}{130}} = \frac{24}{130} \cdot \frac{130}{34} = \frac{12}{17} \text{ bulunur.}$$

**Örnek:** Toplumda şeker hastalığı olarak bilinen diabet hastalığıyla ilgili test yapılmaktadır. Diabet testi yaptıran kişilerin %30'unun gerçekten diabet hastası olduğu tespit edilmiştir. Testi yapan kişi gerçekten diabet hastasıyla %90 arasında test pozitif sonuç vermektedir. Testi yapan kişi diabet hastası değilse %40 oranında test pozitif sonuç vermektedir.

**Buna göre test sonucu pozitif çıkan bir kişinin gerçekten diabet hastası olma olasılığı kaçtır?**

**Çözüm:**

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)} \text{ buradan } P(\text{diabet|pozitif}) = \frac{P(\text{diabet}) \cdot P(\text{pozitif|diabet})}{P(\text{pozitif})}$$

$$P(\text{pozitif|diabet}) = \frac{90}{100} = \frac{9}{10}$$

$$P(\text{diabet}) = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}$$

$$P(\text{pozitif}) = \frac{30}{100} \cdot \frac{90}{100} + \frac{70}{100} \cdot \frac{40}{100} = \frac{55}{100}$$

Diabet Pozitif Diabet Pozitif  
olan çıkan olmayan çıkan

$$\text{buradan } P(\text{diabet|pozitif}) = \frac{\frac{3}{10} \cdot \frac{9}{10}}{\frac{55}{100}} = \frac{27}{55} \text{ bulunur.}$$



19. Bir okuldaki 10. sınıf öğrencilerinin %60'ı matematik dersinden %36'sı ise fizik dersinden başarılı olmuştur. Bu okulda matematik dersinden başarılı olan öğrencilerin %40'ı fizik dersinden de başarılı olmuştur.

**Buna göre fizik dersinden başarılı olan öğrencilerin matematik dersinden başarılı olma olasılığı kaçtır?**

20. Yapılan bir araştırmaya göre yetişkinlerin %20'si A tipi enfeksiyona yakalanmaktadır. Bu enfeksiyona ilişkin yapılan test sonucuna göre enfeksiyon kapmış bir kişinin testi %80 olasılıkla pozitif, enfeksiyon kapmamış bir kişinin testi ise %10 olasılıkla pozitif sonuç vermektedir.

**Buna göre test sonucu pozitif çıkmış bir kişinin gerçekte A enfeksiyon kapmış olma olasılığı kaçtır?**



1. Bir metronun ilk seferine 200 erkek ve 300 kadın yolcunun bindiği, erkek yolcuların %40'ının işyerine diğerlerinin alışverişe, kadın yolcuların ise %20'sinin işyerine diğerlerinin alışverişe gittiği bilinmektedir.

**Metronun ilk seferine binen yolculardan rastgele biri seçildiğinde bu kişinin alışverişe gittiği bilindiğine göre erkek olma olasılığı kaçtır?**

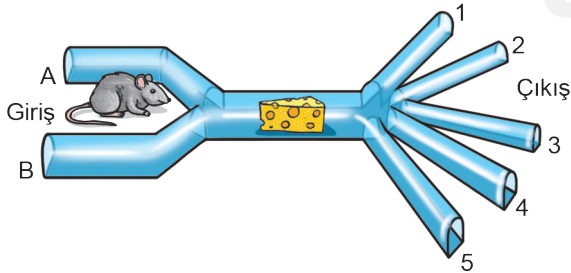
- A)  $\frac{1}{10}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{3}{10}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{2}$

3. Bir durağa otobüsün zamanında gelme olasılığı %20, durağa gelen otobüste boş yer olma olasılığı %10, durağa boş yer olan otobüsün zamanında gelme olasılığı %40'tır.

**Buna göre durağa zamanında gelen otobüste boş yer olma olasılığı yüzde kaçtır?**

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

2. Şekilde 2 farklı girişi ve 5 farklı çıkışı olan bir düzenek verilmiştir. Bir fare herhangi bir girişten girip peyniri yedikten sonra herhangi bir çıkıştan çıkacaktır.



**Buna göre, farenin A girişinden girip peyniri yedikten sonra 3 numaralı çıkıştan çıkma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{8}$  D)  $\frac{2}{7}$  E)  $\frac{1}{10}$

4. Metin ilkbahar mevsiminde çadır kampı düzenlemeyi planlıyor. Normal şartlarda bu mevsimde Metin'in kampa gitme olasılığının %60 olduğu biliniyor. Hava tahminlerini inceleyen Metin o gün havanın %40 olasılıkla yağmurlu olabileceğini öğreniyor. Metin'in kampa gittiği gün yağmur yağma olasılığı %20'dir.

**Buna göre Metin'in yağmurlu bir günde kampa gitme olasılığı kaçtır?**

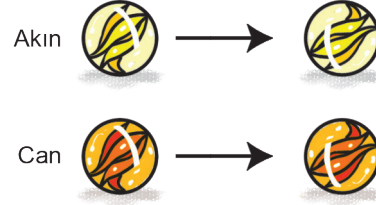
- A)  $\frac{1}{10}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{3}{10}$  D)  $\frac{2}{5}$  E)  $\frac{1}{2}$

1. Bir AVM'nin 3 farklı giriş kapısı vardır. Aylin, Buse ve Cemre'den her biri bu AVM'ye rastgele bir giriş kapısı belirleyerek giriyor.

**Aylin ve Buse'nin aynı giriş kapısını kullandığı bilindiğine göre, Cemre'nin Aylin ve Buse'nin kullandığından farklı giriş kapısı kullanmış olma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{2}{3}$

3. Bir sarı bilye ile başka bir sarı bilyeye atış yapacak olan Akın'ın hedef bilyeyi vurma olasılığı  $\frac{2}{5}$ , bir turuncu bilye ile başka bir turuncu bilyeye atış yapacak olan Can'ın hedef bilyeyi vurma olasılığı  $\frac{1}{3}$ 'tür.



**Buna göre, bu iki kişi aynı anda birer atış yaparsa sadece Akın'ın hedef bilyeyi vurma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{15}$  B)  $\frac{2}{15}$  C)  $\frac{1}{5}$  D)  $\frac{4}{15}$  E)  $\frac{1}{3}$

2. İki basamaklı sayıların içinden rastgele birini seçtiğimizde 5 ile bölünebilen bir sayı olduğu bilindiğine göre, 3 ile bölünebilen bir sayı olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{5}{9}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{4}{9}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{5}{18}$

4. Bir doktora ilk günü pazartesi olan belirli bir hafta içerisinde iki gece nöbet rastgele yazılacaktır.

**Art arda gelen iki gece nöbet tutulamadığına göre doktorun bir nöbetinin hafta sonuna denk gelme olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{4}$  C)  $\frac{3}{5}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{2}{3}$



5. Bir klavyede 30 tane harf, 10 tane sembol ve 10 tane rakam tuşu vardır. Bu klavyede rastgele bir tuşa basacak kişinin harf veya sembol tuşlarına basma olasılıkları birbirine eşit, rakam tuşuna basma olasılığı harf tuşuna basma olasılığının 2 katına eşittir.

Buna göre bu kişinin klavyede A2 yazma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3600}$  B)  $\frac{1}{2400}$  C)  $\frac{1}{1800}$   
D)  $\frac{1}{1500}$  E)  $\frac{1}{1200}$

7. Gülce okula giderken %60 olasılıkla şemsiyesini almayı hatırlıyor. Gülce şemsiyesini almayı hatırladığı günlerde %40 olasılıkla yağmur yağıyor. Gülce şemsiyesini almayı unuttuğu günlerde ise %50 olasılıkla yağmur yağıyor.

Buna göre yağmur yağdığında Gülce'nin şemsiyesini yanına almayı hatırlama olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{6}{11}$  B)  $\frac{7}{11}$  C)  $\frac{8}{11}$  D)  $\frac{9}{11}$  E)  $\frac{10}{11}$

6. A, B, C, D takımlarının katıldığı bir turnuvada rastgele seçilecek iki takım birbiriyle, diğer iki takım birbiriyle maç yapacaktır. A takımı; B, C ya da D ile eşleşirse maçı kazanma olasılığı sırasıyla %10, %20 ya da %40'tır.

B takımının C ile eşleşmediği bilindiğine göre A takımının yapacağı maçı kazanma olasılığı yüzde kaçtır?

- A) 20 B) 30 C) 35 D) 40 E) 50

8. Aşağıda verilen sepetlerin birincisinde 3 kırmızı 4 mavi top bulunmaktadır. İkinci sepeti içinde ise 2 kırmızı 6 mavi top bulunmaktadır. Bu sepetlerin birinden rastgele bir top seçiliyor.



1. Sepet



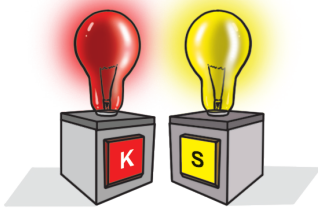
2. Sepet

Buna göre seçilen topun kırmızı olduğu bilindiğine göre bu topun birinci sepetten seçilmiş olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{10}{19}$  B)  $\frac{11}{19}$  C)  $\frac{12}{19}$  D)  $\frac{13}{19}$  E)  $\frac{14}{19}$

### 2022 TYT Kurgusu

1. Kırmızı ve sarı lambalardan oluşan şekildeki düzende kırmızı lambanın açma tuşu **K** ile sarı lambanın açma tuşu **S** ile şekildeki gibi gösterilmiştir.



Düzendeki tuşların çalışması bozulduğu için **K** ve **S** tuşlarına basıldığında lambaların yanma olasılığı ile ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- **K** tuşuna basıldığında kırmızı lambanın yanma olasılığı  $\frac{2}{5}$ , sarı lambanın yanma olasılığı  $\frac{3}{5}$  tir.
- **S** tuşuna basıldığında sarı lambanın yanma olasılığı  $\frac{1}{4}$ , kırmızı lambanın yanma olasılığı  $\frac{3}{4}$  tür.

Buna göre, tuşlara sırasıyla **K**, **S** ve **S** şeklinde basıldığında lambaların sarı, sarı ve kırmızı olarak yanma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{9}{80}$  B)  $\frac{3}{80}$  C)  $\frac{3}{40}$  D)  $\frac{3}{50}$  E)  $\frac{27}{80}$

### 2020 AYT Kurgusu

2. Matematik ve Türkçe derslerinin her birinden 5'er soru olmak üzere toplam 10 sorudan oluşan bir sınavda

“Başarılı olmak için matematik ve türkçe derslerinin her birinden en az 3'er soru olmak üzere toplam en az 7 soruyu doğru cevaplamalısınız.”

Bu sınavdaki 10 sorudan 7'sini rastgele seçip hepsini doğru işaretleyen bir öğrencinin sınavdan başarılı olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{1}{2}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{5}{6}$

1. Metin Okulları 12. sınıflarının A ve B şubelerinde bulunan kız ve erkek öğrenci sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

|       | A  | B  |
|-------|----|----|
| Kız   | 12 | 8  |
| Erkek | 4  | 12 |

12. sınıflardan bilgisayar kurası ile bir öğrenci seçilecektir.

**Seçilen bu öğrencinin A sınıfından kız öğrenci olma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{2}{5}$  D)  $\frac{1}{4}$  E)  $\frac{3}{4}$

3. İki tane yüzü olan pullardan sarı renkli olanın bir yüzüne 4 diğer yüzüne 7, mavi renkli olanın bir yüzüne 6 diğer yüzüne 8, kırmızı renkli olanın bir yüzüne 8 diğer yüzüne 9 yazılmıştır.

Bu üç pul birlikte atılıyor.

**Sarı renkli olan pulun üst yüzüne gelen sayı mavi renkli olan pulun üst yüzüne gelen sayıdan küçük olduğuna göre sarı renkli olmayan iki pulun üst yüzüne gelen sayıların eşit olma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{2}{5}$  D)  $\frac{1}{4}$  E)  $\frac{3}{4}$

2. Kırmızı renkli bir sayı küpünün her bir yüzeyinde 1, 2, 3, 5, 7, 9 sayılarının farklı biri, mavi renkli bir sayı küpünün her bir yüzeyinde 1, 3, 5, 7, 8, 10 sayılarının farklı biri vardır.

Bu iki sayı küpü atıldığında kırmızı renkli sayı küpünün üst yüzeyine gelen sayının daha büyük olduğu biliniyor.

**Buna göre sayı küplerinin üst yüzüne gelen sayıların çarpımının çift olma olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{12}$  B)  $\frac{1}{9}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{1}{6}$  E)  $\frac{1}{3}$

4. Bir kutudaki 12 ampulden 4 tanesi bozuktur. Kutudan rastgele art arda seçilen 2 ampulden en az birinin bozuk olduğu bilindiğine göre seçilenlerin ikisinin de bozuk olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{19}$  B)  $\frac{2}{19}$  C)  $\frac{3}{19}$  D)  $\frac{4}{19}$  E)  $\frac{5}{19}$

5. Necmi, 3 tane kibrit çöpünü rastgele uç uca ekleyerek 3 kibrit çöpü boyunda bir uzunluk elde edecektir.



En soldaki kibrit çöpünün yanıcı ucu şekildeki gibi sağda olacağına göre ortadaki ve en sağdaki kibrit çöplerinin yanıcı uçlarının çakışma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{2}{5}$  D)  $\frac{1}{4}$  E)  $\frac{3}{4}$

7. Vida üreten bir fabrikada toplam üretimin %40'ı A, %60'ı B makinesi tarafından üretilmektedir. A ve B makinelerinden üretilen vidaların sırasıyla %5'i ve %10'u kusurlu olmaktadır. Bir günün sonunda vidalardan bir tanesi seçiliyor ve kusurlu olduğu görülüyor.

Buna göre kusurlu vidanın B makinesi tarafından üretilmiş olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{4}{5}$  E)  $\frac{5}{8}$

6. Bir okulda beden eğitimi dersinin malzeme dolabında 3 futbol topu, 2 basketbol topu ve 4 voleybol topu vardır.

Bu dolaptan rastgele 4 top alındığında her çeşitten en az bir top alındığı biliniyor.

Buna göre alınan toplar içinde futbol topu sayısının basketbol topu sayısından fazla olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{2}{5}$

8. Yapılan bir araştırmaya göre yüksek ateşi olan kişilerin %50'sinin enfeksiyon hastalığına yakalandığı görülmektedir. Araştırmalar sonucunda %1 olasılıkla kişilerde yüksek ateş görüldüğü ve %5 olasılıkla enfeksiyon hastalığına yakalandığı biliniyor.

Buna göre enfeksiyon kapmış kişilerde yüksek ateş görülme olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{7}$  D)  $\frac{1}{8}$  E)  $\frac{1}{10}$

## CEVAP ANAHTARI

### 1. TEMA – 1. BÖLÜM: Geometrik Şekiller

S. 2 : 1. a)  $\frac{4}{5}$  b)  $\frac{4}{5}$  c)  $\frac{4}{3}$  d)  $\frac{3}{4}$

2. a)  $\frac{5}{13}$  b)  $\frac{12}{13}$  c)  $\frac{12}{5}$  d)  $\frac{5}{13}$  e)  $\frac{12}{5}$  f)  $\frac{12}{13}$

3. a)  $\frac{2}{5}$  b) 4 4.  $\frac{3}{4}$  5.  $\frac{3}{10}$

S. 3 : 6.  $\frac{4}{5}$  7.  $\frac{\sqrt{10}}{10}$  8.  $\frac{25}{12}$  9.  $\frac{3}{2}$  10.  $\frac{2\sqrt{13}}{13}$

11. a)  $m \cdot \cos\theta$  b)  $m \cdot \sin\theta$

S. 4 : 12. a) 1 b) 1 c) 1 d) 45 13. a)  $\frac{4}{3}$  b)  $\frac{3}{4}$  14. a)  $\frac{4}{5}$  b)  $\frac{5}{4}$

15. a) 2 b)  $\frac{1}{2}$  16. a) -2 b)  $-\frac{1}{2}$  17. a)  $\frac{1}{7}$  b) 7 18.  $-\frac{1}{5}$

S. 5 : 19.  $\frac{1}{2}$  20.  $\tan x$  21. a) 1 b) 1 c) 4 d) 6

22. a)  $\cos 50^\circ$  b)  $\sin 30^\circ$  c)  $\cot 65^\circ$  d)  $\tan 45^\circ$  e)  $\sin 18^\circ$  f)  $\cos 10^\circ$

23. a) 1 b) 1 c) 1 d) 1 e) 1 f) 1

S. 6 : 24. a) 2 b) 1 c) 5 d) 1 25. a) 1 b) 1 c)  $\tan^2 25^\circ$  d) 1 e) 1

f)  $\cos 50^\circ$  g)  $\sin 70^\circ$  26. 2 27. 11 28.  $\cos x$

S. 7 : 1. B 2. C 3. D 4. C 5. C 6. B

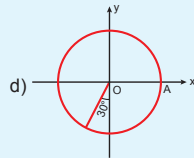
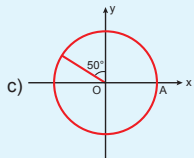
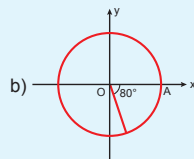
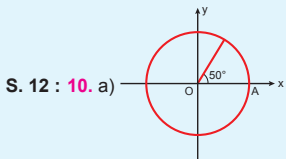
S. 8 : 7. C 8. B 9. D 10. C 11. E

S. 9 : 1. a)  $\sqrt{2}$  b) 1 c)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  2.  $\sqrt{2}$  3. 1 4.  $\frac{2}{3}$

S. 10 : 5. a)  $a = 4\sqrt{3}$ ,  $b = 8$  b)  $b = 8$ ,  $c = 4$  c)  $c = 1$ ,  $b = 2$  d)  $b = 8\sqrt{3}$ ,  $c = 4\sqrt{3}$

6. 7,5 7.  $\sqrt{3}$

S. 11 : 8. a)  $\frac{2}{\tan \alpha}$  b)  $\frac{2}{\sin \alpha}$  9. a)  $\sin x$  b)  $\cos x$  c)  $\frac{\sin x \cdot \cos x}{2}$



S. 13 : 11.  $\frac{1}{2}$  12.  $\left\{-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right\}$  13.  $M(\cos \alpha, \sin \alpha), N(\cos \theta, \sin \theta)$

S. 15 : 14. a)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  b)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$  c) -1 d)  $-\sqrt{3}$  e)  $\frac{1}{2}$  f)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  g)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$  h)  $-\frac{1}{2}$

15. a)  $A(\cos 110^\circ, \sin 110^\circ)$  b)  $B(\cos(180^\circ - \alpha), \sin(180^\circ - \alpha))$

16.  $\cos(\alpha + 180^\circ)$  17. a 18. 4

S. 16 : 1. B 2. C 3. B 4. D 5. D

S. 17 : 6. A 7. D 8. B 9. B 10. A 11. D

S. 18 : 1. D 2. E 3. B 4. D

S. 19 : 5. E 6. A 7. E 8. B

S. 20 : 1. B 2. B 3. D 4. E

S. 21 : 5. C 6. C 7. C 8. C

S. 22 : 9. C 10. C 11. D 12. A 13. D

S. 23 : 1. C 2. C 3. D

S. 24 : 1. B 2. C 3. B 4. D 5. B

S. 25 : 6. E 7. E 8. A 9. B

S. 26 : 10. A 11. E 12. C 13. C

### 1. TEMA – 2. BÖLÜM: Geometrik Şekiller

S. 28 : 1. a) 5 b)  $20^\circ$  c) 14 d)  $16^\circ$  e) 5 f) 5

S. 29 : 2. a) 13 b) 5 c) 10 d) 8 e) 8 f)  $4\sqrt{2}$

S. 30 : 3. a) 3 b) 9 c) 3 d) 2 e) 4 f) 7

S. 31 : 4. a) 6 b) 2 c) 4 d) 8 e) 12 f)  $\frac{4}{3}$

S. 32 : 5. a) 24 b) 7 c) 3 d) 6

S. 33 : 6. 9

S. 34 : 7. 3 8. 12

S. 35 : 1. E 2. C 3. B 4. C 5. E 6. A

S. 36 : 7. C 8. E 9. C 10. B 11. D 12. C

S. 37 : 13. C 14. E 15. A 16. B 17. C 18. E

S. 38 : 1. a) 2 b) 3 c) 6 d) 4 e) 5 f) 6

S. 39 : 2. a)  $x=6, y=4, z=5$  b)  $x=8, y=5, z=6$  c) 4 d) 18 e) 4 f) 2

S. 40 : 3. a) 4 b) 5 c) 12 d) 12 e) 9 f) 6

S. 41 : 4. a) 9 b) 10 5. a)  $x=10, y=15$  b)  $x=6, y=18$

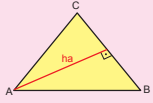
S. 42 : 6. 10

S. 43 : 7. 48

S. 44 : 1. A 2. D 3. B 4. B 5. C 6. D

S. 45 : 7. B 8. D 9. C 10. B 11. C 12. E

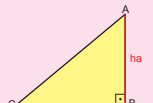
S. 46 : 1. a)



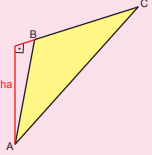
b)



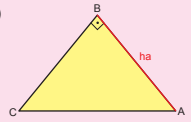
c)



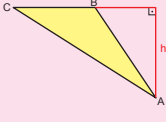
d)



e)



f)



S. 47 : 2. 24 3. 20

S. 48 : 4. 12 5.  $\frac{9}{2}$

S. 49 : 6. 23 7. 4

S. 50 : 8. 15 9. 2

S. 51 : 10.  $72^\circ$  11. 7 12. 15 13. 16

S. 52 : 1. D 2. B 3. A 4. B 5. E 6. B

S. 53 : 7. A 8. D 9. C 10. D 11. D 12. B

S. 54 : 1. B 2. B 3. B 4. B

S. 55 : 1. E 2. C 3. A 4. A 5. D

S. 56 : 6. C 7. E 8. C 9. B

S. 57 : 1. D 2. E

S. 58 : 1. E 2. A 3. B 4. E 5. C 6. D

S. 59 : 7. D 8. D 9. B 10. B

S. 60 : 11. A 12. C 13. B 14. C

S. 61 : 15. D 16. D 17. B 18. B 19. C

S. 62 : 20. C 21. E 22. A

## 1. TEMA – 3. BÖLÜM: Geometrik Şekiller

S. 64 : 1. a) 24 b)  $12\sqrt{3}$  c) 20 d) 14 e) 10 f) 12

S. 65 : 2. a) 16 b) 45 c) 60 d) 15 e) 32 f) 10 g) 30 h) 9 k) 18

S. 66 : 3. a)  $8\sqrt{3}$  b) 126 c) 12 d) 56 e) 65 f)  $40 - 8\sqrt{3}$

S. 67 : 4. a) 24 b) 60 c) 7 d)  $9\sqrt{3}$  e) 8 f)  $36\sqrt{3}$

S. 68 : 1. C 2. B 3. D 4. A 5. B 6. C

S. 69 : 7. D 8. E 9. A 10. D 11. B 12. E

S. 70 : 1. a) 12 b) 4 c) 18 d) 10 e)  $60^\circ$  f) 20

S. 71 : 2. a)  $\frac{8}{3}$  b) 2 c)  $\frac{1}{4}$  d) 8 e) 21 f) 48

S. 72 : 3. a)  $\frac{3}{4}$  b)  $\frac{1}{4}$  c)  $\frac{1}{3}$  d) 21 e) 18 f) 45

S. 73 : 4. a) 9 b) 1 c) 18 d)  $\frac{15}{2}$  e)  $\frac{1}{6}$  f)  $\frac{1}{2}$

S. 74 : 5. a)  $\frac{5}{4}$  b) 2 c) 2 d) 9 e) 15 f)  $\frac{3}{2}$

S. 75 : 6. a)  $\frac{1}{4}$  b) 4 c)  $\frac{4}{5}$  d) 64 e) 15 f)  $\frac{1}{3}$

S. 76 : 7. a) 30 b) 30 c) 32 d) 16 e)  $\frac{9}{4}$  f) 45

S. 77 : 1. B 2. B 3. B 4. B 5. A 6. C

S. 78 : 7. B 8. C 9. E 10. B 11. A 12. B

S. 79 : 13. C 14. B 15. C 16. E 17. C 18. C

S. 80 : 1.  $90^\circ$  2.  $\frac{1}{3}$  3. 7,7 4. 8

S. 81 : 1.  $2\sqrt{13}$  2. 60 3. 13 4.  $\sqrt{58}$

S. 82 : 1. C 2. C 3. B 4. E 5. E 6. D

S. 83 : 7. C 8. A 9. C 10. B 11. A 12. B

S. 84 : 1. B 2. B 3. C 4. B

S. 85 : 1. B 2. B 3. B 4. C 5. C 6. A

S. 86 : 7. C 8. B 9. B 10. C

S. 87 : 11. B 12. C 13. C 14. C

S. 88 : 15. B 16. E 17. B 18. B

S. 89 : 1. B 2. B 3. A 4. C

S. 90 : 5. B 6. C 7. E 8. C

S. 91 : 9. D 10. C

S. 92 : 1. A 2. D 3. B 4. D 5. E 6. B

S. 93 : 7. B 8. C 9. B 10. A

S. 94 : 11. D 12. B 13. E 14. D

S. 95 : 15. A 16. C 17. D 18. C

S. 96 : 19. C 20. D 21. B

## 2. TEMA – 4. BÖLÜM: İstatistiksel Araştırma Süreci

S. 98 : 1. a) X b) ✓ c) X d) ✓ e) ✓ f) X g) ✓ h) ✓ k) ✓

S. 101 : 2. a) X b) ✓ c) X d) X e) ✓ f) X g) ✓ h) X k) ✓ m) X n) ✓

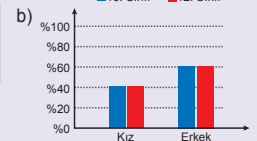
S. 103 : 3. a) ✓ b) X c) X d) ✓ e) ✓ f) ✓ g) ✓

S. 104 : 1. D 2. B 3. E 4. C 5. E

S. 105 : 1. 28

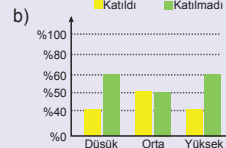
S. 107 : 1. a)

|           | Kız | Erkek | Toplam |
|-----------|-----|-------|--------|
| 10. sınıf | %40 | %60   | %100   |
| 12. sınıf | %40 | %60   | %100   |



2. a)

|        | Katıldı | Katılmadı | Toplam |
|--------|---------|-----------|--------|
| Düşük  | %40     | %60       | %100   |
| Orta   | %50     | %50       | %100   |
| Yüksek | %40     | %60       | %100   |



S. 109 : 1. C 2. E 3. E 4. E

S. 110 : 5. D 6. D 7. C

S. 111 : 8. C 9. D

S. 112 : 10. E 11. A

### 3. TEMA – 5. BÖLÜM: Sayılar

S. 114 : 1. a) Ç b) Ç c) T d) T e) T f) Ç g) Ç h) Ç  
2. a) T b) Ç c) Ç d) Ç e) T f) T g) Ç h) Ç i) T j) T  
3. a) ✓ b) ✓ c) X d) X e) ✓ f) X g) X

S. 115 : 4. a) T b) B c) Ç d) Ç e) T f) B g) T h) B  
5. a) Ç b) T c) Ç d) T e) Ç f) Ç 6. Yalnız I  
7. II ve III 8. Yalnız II

S. 116 : 9. a) 210 b) 110 c) 100 d) 187 10. 35 11. 1680

S. 117 : 12. 10 13. 8 14. 7 15. -55 16. 12 17. 10

S. 118 : 18. 6 19. 1 20. 12 21. 11 22. 25

S. 119 : 1. A 2. D 3. D 4. C 5. D 6. B

S. 120 : 7. E 8. E 9. E 10. D 11. D 12. C

S. 121 : 13. B 14. D 15. C 16. E

S. 122 : 1. 6 2. 120 3. a) X b) X c) ✓ d) ✓  
4. 7 5. 1, 2, 9, 18 6.  $\frac{7}{4}$  7. 6, 10, 15

S. 123 : 8. a)  $2^2 \cdot 3$  b)  $2^2 \cdot 5^2$  c)  $2^5 \cdot 3^1 \cdot 5^1$  d)  $2^6 \cdot 5^{10}$  9. 4  
10. 4 11. a) ✓ b) ✓ c) X d) X 12. 18

S. 124 : 13. a) 6 b) 6 c) 12 d) 28 e) -28 f) 0 g) 5 h) -5  
14. a) 24 b) 24 c) 48 d) 0 e) 10 15. a) 24 b) 24 c) 48 d) 0 e) 17

S. 125 : 16. 2, 3, 7 17. 70 18. 6 19. 8 20. 3 21. 18

S. 126 : 22. a) ✓ b) X c) ✓ d) X 23. a) ✓ b) ✓ c) X d) X

S. 127 : 1. E 2. B 3. A 4. A 5. C 6. B 7. D 8. D

S. 128 : 9. C 10. D 11. E 12. E 13. B 14. A 15. D

S. 129 : 1. a) {1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24} b) {1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30} c) {1, 2, 3, 6}  
d) 6 2. a) 12 b) 6 3. a)  $2^2 \cdot 5$  b)  $2 \cdot 3^2 \cdot 5$  4. 80 5. 60

S. 130 : 6. 40 7. 20 8. 7 9. 4 10. 60 11. 39

S. 131 : 12. a) {24, 48, 72, 96, 120, ...} b) {30, 60, 90, 120, ...}  
c) {120, 240, 360, ...} d) 120 13. a) 72 b) 60 14. 60 15. 1200  
16. a)  $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$  b)  $2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^2$  17. 108

S. 132 : 18. 63 19. 124 20. a) 270 b) 30 c) 30 d) 270

21. a) 28 b) 118 22. 120 23. 90

S. 133 : 24. 48 25. 48 26. a) 1 b) 1 c) 1 d) 90 e) 143 f) 60 27. 73

S. 134 : 28. a) 24 b) 84 c) 12 d) 30 29. 20 30. 75

31. x 32. a+1 33. a) 5! b) 5! c) 7!

S. 135 : 34. a) 45 b) 11 35. 38 36. 16, 32 37. 156 38. 38 39. 6

S. 136 : 1. D 2. A 3. B 4. B 5. C 6. A

S. 137 : 7. D 8. E 9. B 10. E 11. C 12. D

S. 138 : 13. E 14. E 15. B 16. D 17. C 18. D

S. 139 : 1. a) 6 b) 10 2. 19 3. a) 6 b) 27 4. a) 6 b) 3500 c) 4400

S. 140 : 5. 10.44 6. a) 11 b) 180 7. a) 9.12 b) 4 8. 100

S. 141 : 9. 20 10. B 11. D 12. E

S. 142 : 1. C 2. B 3. B 4. A 5. C 6. B

S. 143 : 7. C 8. C 9. B 10. A 11. C

S. 144 : 1. A 2. D 3. A 4. A

S. 145 : 5. C 6. A 7. D 8. C

S. 146 : 1. B 2. A 3. C 4. E 5. E 6. D

S. 147 : 7. A 8. A 9. C 10. A 11. B 12. B

S. 148 : 13. C 14. A 15. C 16. D

S. 149 : 17. C 18. B 19. E 20. B

S. 150 : 1. A 2. C 3. C 4. C

S. 151 : 1. D 2. D 3. B 4. A 5. C 6. B

S. 152 : 7. A 8. B 9. C 10. B 11. C 12. B

S. 153 : 13. D 14. B 15. E 16. D

S. 154 : 17. C 18. D 19. D 20. C

### 3. TEMA – 6. BÖLÜM: Sayılar

S. 156 : 1. a) ✓ b) X c) ✓ d) X 2. a) 2 b) 0 c) 4 d) 3 e) 1 f) 0 3. 7  
4. a) 4 b) 0 c) 8 d) 1 5. 8 6. 15 7. 8

S. 157 : 8. a) 0 b) 1 c) 0 d) 1 9. a) 4 b) 0 c) 0 d) 5 10. 8  
11. 8 12. 2 13. 2 14. 3

S. 158 : 15. a) 0 b) 3 c) 2 d) 0 16. a) 0 b) 0 c) 2 d) 6 17. 8  
18. 10 19. 0,8 20. 4 21. 2

S. 159 : 22. a) 8 b) 0 c) 9 23. 9 24. a) 3 ve 4 b) 3 ve 5 c) 2 ve 9  
d) 4 ve 5 e) 4 ve 9 f) 5 ve 9 25. 0 ve 6

S. 160 : 26. 8 27. 33 28. 16 29. 8 30. a) 6 b) 0 c) 8 d) 5 31. 2

S. 161 : 1. A 2. C 3. E 4. D 5. C 6. B 7. E 8. A

S. 162 : 9. E 10. C 11. E 12. D 13. B 14. C 15. D 16. B

S. 163 : 17. D 18. D 19. D 20. B 21. D 22. C 23. C

S. 164 : 1. B 2. C 3. B 4. C

S. 165 : 1. A 2. A 3. E 4. E 5. D 6. C

S. 166 : 7. C 8. A 9. E 10. D 11. E 12. E

S. 167 : 1. B 2. D 3. A 4. D 5. B

S. 168 : 1. B 2. B 3. E 4. D 5. E 6. A 7. B

S. 169 : 8. E 9. C 10. E 11. D 12. C 13. D

S. 170 : 14. A 15. D 16. D 17. A 18. D

#### 4. TEMA – 7. BÖLÜM: Nicelikler ve Değişimler

S. 172 : 1. a) ✓ b) ✗ c) ✓ d) ✓ e) ✓ f) ✗ g) ✗

2. a) ✓ b) ✓ c) ✗ d) ✗ e) ✗

S. 173 : 3. a)  $y = 5 + 10x$  b)  $[0, 4]$  c)  $[5, 45]$  4. a) ✓ b) ✓ c) ✓ d) ✗ 5. 8

S. 174 : 6. a) ✓ b) ✗ c) ✗ d) ✗ 7. a)  $[-6, 7]$  b)  $[-2, 5]$  c)  $(-4, 0)$  ve  $(3, 7)$   
d)  $(-6, -4)$  ve  $(0, 3)$  e) 5 f) -2

S. 175 : 8. a) ✓ b) ✗ c) ✗ d) ✓ e) ✓ f) ✗ g) ✗ h) ✗ k) ✗

S. 176 : 9. a) ✓ b) ✗ c) ✗ 10. a)  $[-5, 5]$  b)  $[-3, 4]$  c) -1

d)  $[-5, -1]$  aralığında negatif,  $(-1, 5)$  aralığında pozitif

e)  $(-5, -3)$  ve  $(3, 5)$  aralığında azalan,  $(-3, 3)$  aralığında artan

f) maksimum  $(3, 4)$ , minimum  $(-3, -3)$

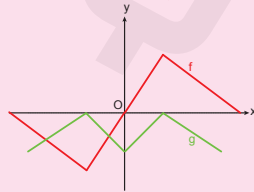
11. a)  $(-6, 5)$  b)  $[-2, 3]$  c)  $-4, -2, 4$

d)  $(-6, -4)$  ve  $(-2, 4)$  aralığında pozitif,  $(-4, -2)$  ve  $(4, 5)$  aralığında negatif

e)  $(-6, -3)$  ve  $(0, 5)$  aralığında azalan,  $(-3, 0)$  aralığında artan

f) maksimum  $(0, 3)$ , minimum  $(-3, -2)$

S. 177 : 12. a) ✗ b) ✓ c) ✓ 13.



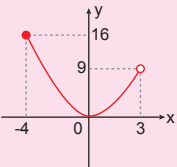
S. 178 : 14. a) 0 b) 2 c) 4 d) 3 e) 0 f) 2 15. a) -3 b) 4 c) 1 d) -5 e) -1 f) 0

16. 20 17. 7 18. a) -5, -1, 2, 6 b) -4, -3, -2, 3, 4, 5 c) -6, 0, 1

S. 179 : 1. E 2. E 3. D 4. B

S. 180 : 5. C 6. A 7. C 8. D

S. 181 : 1. a) ✓ b) ✗ c) ✓ d) ✓ 2. 0 3. -5 4. 16



S. 182 : 5. a) b) Görüntü kümesi  $[0, 16]$

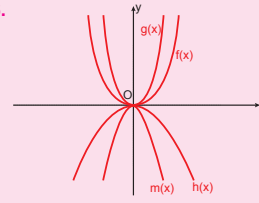
c)  $[-4, 0)$  ve  $(0, 3)$  aralığında pozitif d) 0

e)  $(-4, 0)$  aralığında azalan,  $(0, 3)$  aralığında artan

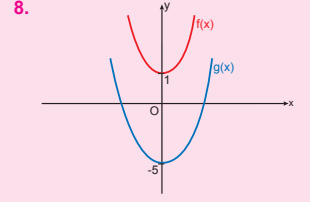
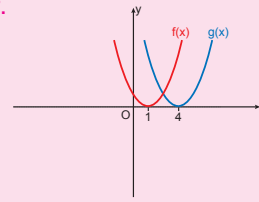
f) maksimum değeri 16, minimum değeri 0 g) bire bir değil

h) örten değil k) verilen aralıktaki tek ya da çift değil

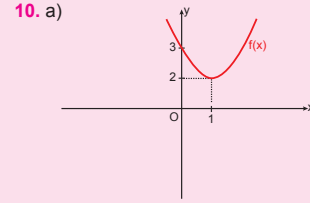
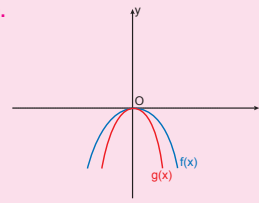
S. 182 : 6.



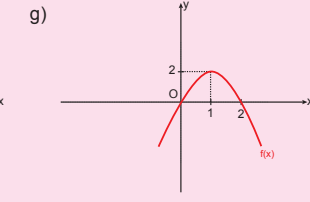
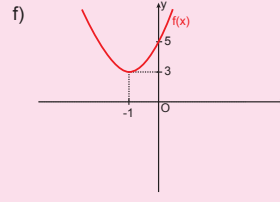
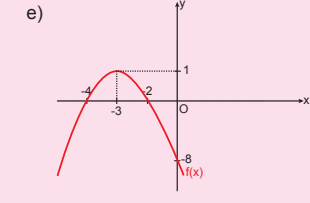
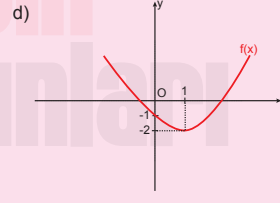
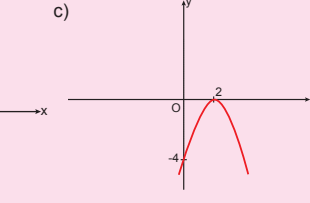
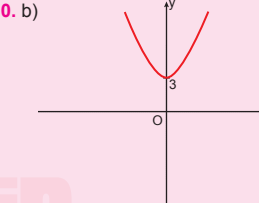
S. 183 : 7.



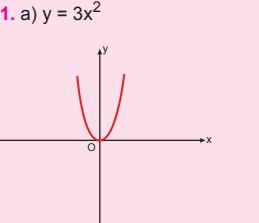
S. 184 : 9.



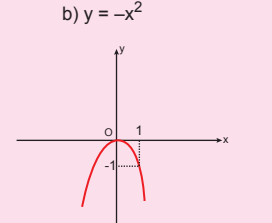
S. 185 : 10. b)



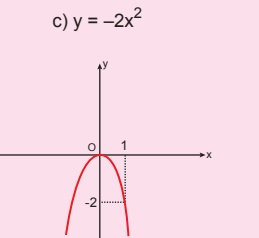
S. 186 : 11. a)  $y = 3x^2$



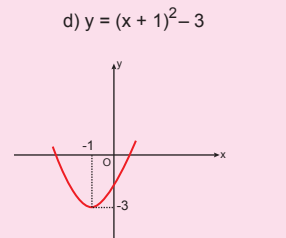
b)  $y = -x^2$



c)  $y = -2x^2$

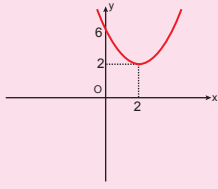


d)  $y = (x + 1)^2 - 3$

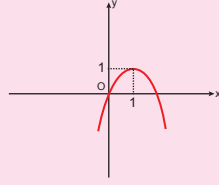




$$e) y = (x-2)^2 + 2$$



$$f) y = -(x-1)^2 + 1$$



S. 187 : 1. E 2. C 3. A 4. E 5. B

S. 188 : 6. E 7. B 8. C 9. C

S. 189 : 10. E 11. B 12. B 13. C 14. C

S. 190 : 15. D 16. C 17. B 18. B 19. A 20. B

S. 191 : 1. 2 2. -15 3. a) (0, -1) b) (0, 2) c) (0, -19) d) (0, 0)

4. a)  $3 + \sqrt{2}$ ,  $3 - \sqrt{2}$  b)  $(3 + \sqrt{2}, 0)$ ,  $(3 - \sqrt{2}, 0)$  c) (0, 7)

S. 192 : 5. a) -1, 3 b) (-1, 0), (3, 0) c) (0, -3) d) R e)  $[-4, \infty)$

6. a) Yoktur b)  $-(x+2)^2 - 3 = 0$   
 $-(x+2)^2 = 3 \Rightarrow (x+2)^2 \neq -3$   
 (Hiç bir sayının karesi negatif olamaz.)

c) (0, -7) d) R e)  $(-\infty, -3]$

S. 193 : 7. a)  $(x+3) \cdot (x+2)$  b)  $(x-4) \cdot (x+1)$  c)  $x \cdot (x-5)$  d)  $(x-3) \cdot (x+3)$

e)  $2(x-5) \cdot (x-1)$  f)  $(3x-2) \cdot (x+1)$

8.  $\frac{x^2-2x-8}{x^2-2x-8} \begin{array}{c|c|c|c} -\infty & -2 & 4 & +\infty \\ \hline + & - & + & \end{array}$

9.  $\frac{x^2-25}{x^2-25} \begin{array}{c|c|c|c} -\infty & -5 & 5 & +\infty \\ \hline + & - & + & \end{array}$

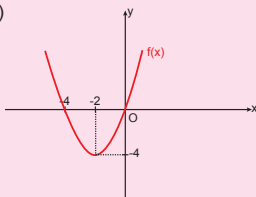
10.  $\frac{-x^2-x+6}{-x^2-x+6} \begin{array}{c|c|c|c} -\infty & -3 & 2 & +\infty \\ \hline - & + & - & \end{array}$

S. 194 : 11. a) Maksimum: Yok Minimum: (0, 2) b) Maksimum: (4, -1) Minimum: Yok c) Maksimum: Yok Minimum: (1, 2)

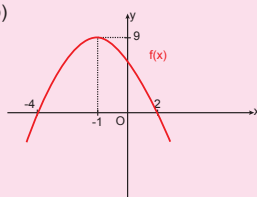
d) Maksimum: Yok Minimum: (-3, -16) e) Maksimum: (2, 1) Minimum: Yok f) Maksimum: (0, 4) Minimum: Yok

S. 195 : 12. -4 13. -6 14. 1 15. 5

S. 196 : 16. a)



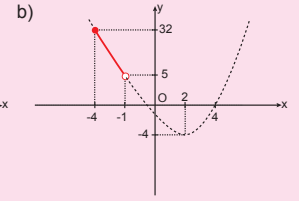
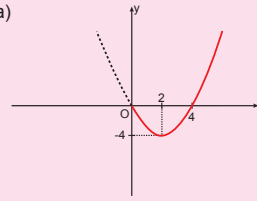
b)



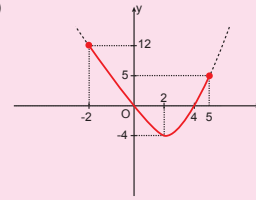
S. 197 : 17. a)  $x = 5$  b)  $x = -1$  c)  $x = -1$  d)  $x = 4$

18. -6 19. 5 20. -7

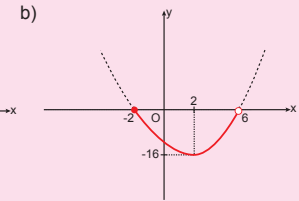
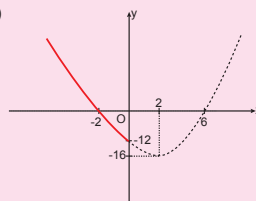
S. 198 : 21. a)



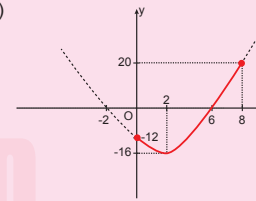
c)



22. a)



c)



S. 199 : 1. E 2. D 3. E 4. D 5. D 6. C 7. A 8. D

S. 200 : 9. B 10. A 11. E 12. E 13. A 14. C

S. 201 : 1. 900 2. 400 3. Yalnız II 4. 20 5. a) 5 b) 30

S. 202 : 6. 11 7. 6,5 8.  $\frac{25}{4}$  9. 2

S. 203 : 1. C 2. A 3. D 4. B

S. 204 : 5. A 6. C 7. E 8. C

S. 205 : 9. D 10. D 11. B 12. A 13. B

S. 206 : 14. A 15. B 16. C 17. C

S. 207 : 1. B 2. C

S. 208 : 1. E 2. D 3. E 4. A

S. 209 : 5. C 6. B 7. C 8. C 9. A

S. 210 : 10. D 11. D 12. C 13. D

S. 211 : 14. B 15. A 16. A 17. B 18. C

S. 212 : 19. A 20. D 21. B 22. A

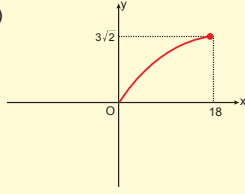
S. 213 : 23. C 24. A 25. D 26. B

S. 214 : 27. D 28. E 29. E 30. D 31. B

#### 4. TEMA – 8. BÖLÜM: Nicelikler ve Değişimler

S. 216 : 1. a) ✓ b) ✓ c) ✗ d) ✗ 2. 5 3. 2 4. 12

S. 217 : 5. a)

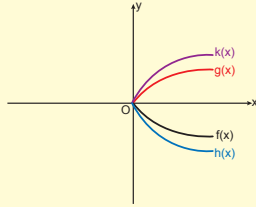


b) (0, 18) da pozitifdir c) 0

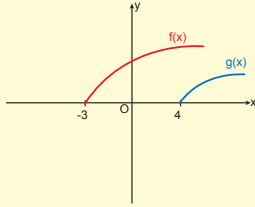
d) [0, 18] aralığında artan e) en küçük 0, en büyük  $3\sqrt{2}$

f) bire birdir g) örten değildir h) verilen aralıkta tek ya da çift değil

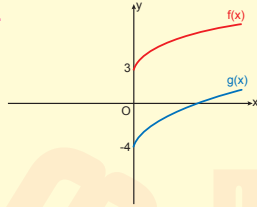
6.



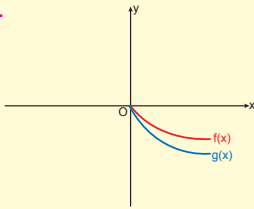
S. 218 : 7.



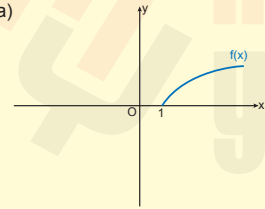
8.



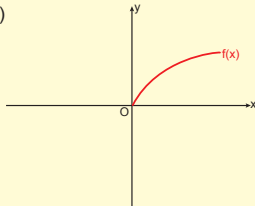
S. 219 : 9.



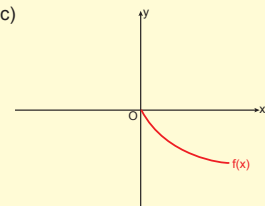
10. a)



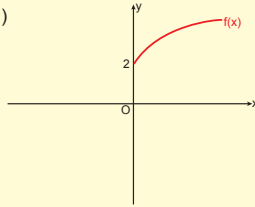
S. 220 : 10. b)



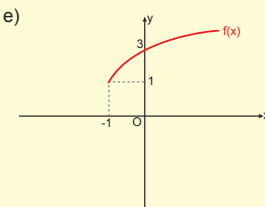
c)



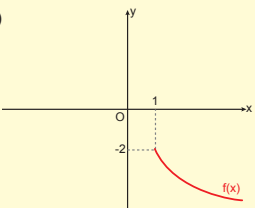
d)



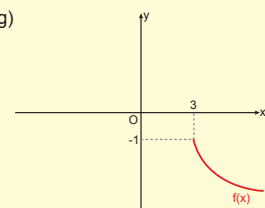
e)



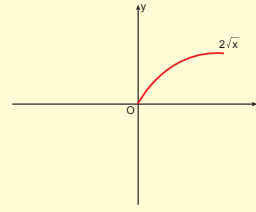
f)



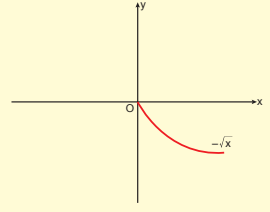
g)



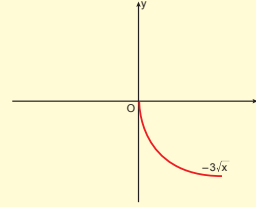
S. 221 : 11. a)  $y = 2\sqrt{x}$



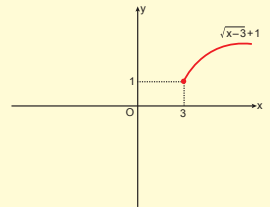
b)  $y = -\sqrt{x}$



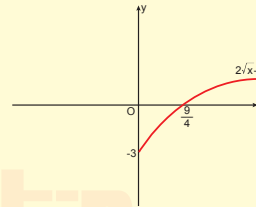
c)  $y = -3\sqrt{x}$



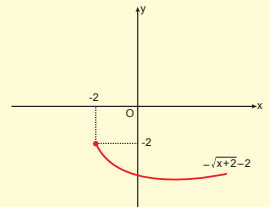
d)  $y = \sqrt{x-3} + 1$



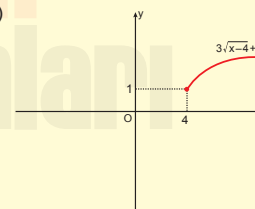
e)  $y = 2\sqrt{x} - 3$



f)  $y = -\sqrt{x+2} - 2$



S. 222 : 12. a)



b)  $[4, \infty)$  c)  $[1, \infty)$  d) Tanımlı olduğu aralıkta pozitifdir

e) maksimum yoktur, minimum (4, 1) f) Yoktur g) Bire birdir, örten dir.

h) Verilen aralıkta tek ya da çift değil.

S. 223 : 1. C 2. D 3. B 4. E

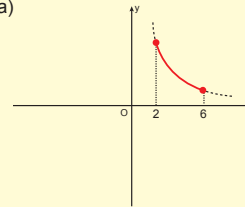
S. 224 : 5. C 6. A 7. D 8. C

S. 225 : 9. E 10. D 11. C 12. D

S. 226 : 13. D 14. D 15. E 16. C 17. B

S. 227 : 1. a) ✗ b) ✓ c) ✓ d) ✓

S. 228 : 2. a)



b) Pozitif

c) Yoktur

d)  $[2, 6]$  aralığında azalır

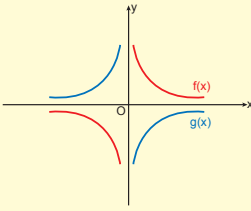
e) En büyük  $\frac{1}{2}$ , en küçük  $\frac{1}{6}$

f) Bire birdir

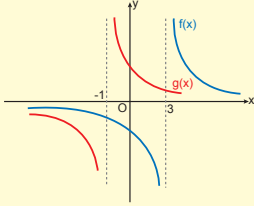
g) Örten değildir

h) Verilen aralıkta tek ya da çift değildir.

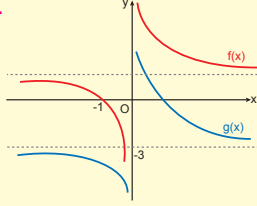
3.



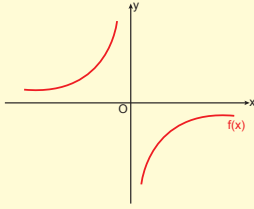
S. 229 : 4.



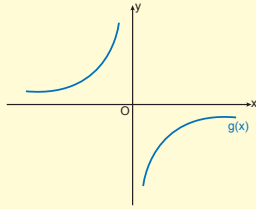
5.



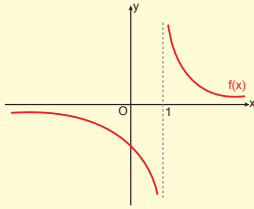
S. 230 : 6. a)



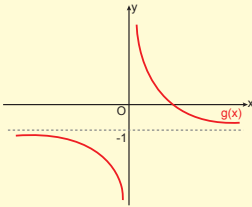
b)



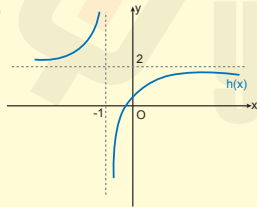
S. 231 : 7. a)



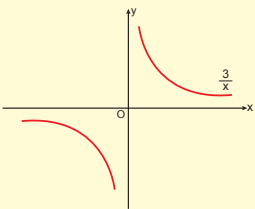
S. 232 : b)



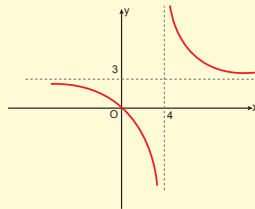
c)



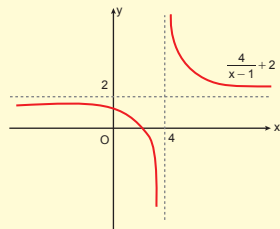
8. a)  $y = \frac{3}{x}$



b)  $y = \frac{1}{x-1} + 3$



S. 233 : 9. a)



b)  $R - \{1\}$  c)  $R - \{2\}$

d)  $(-\infty, -1)$  ve  $(1, \infty)$  aralıklarında pozitif,  $(-1, 1)$  aralığında negatif

e) Tanımlı olduğu aralıkta azalan f) maksimum yok, minimum yok

g)  $-1$  h) Bire birdir, örtendir. k) Verilen aralıkta tek ya da çift değildir.

S. 234 : 1. D 2. E 3. D 4. A

S. 235 : 5. C 6. B 7. B 8. C

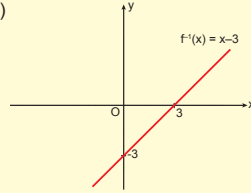
S. 236 : 9. E 10. E 11. C 12. D

S. 238 : 1. a)  $x+1$  b)  $\frac{x-4}{2}$  c)  $2x-3$  d)  $\frac{3-3x}{2}$  e)  $\frac{-x-4}{3}$  f)  $\frac{4x+5}{2}$

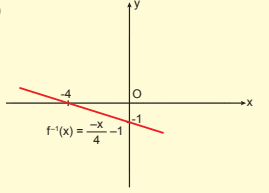
2. a) 1 b)  $\frac{1}{2}$  c) 0 d)  $\frac{5}{2}$  3. a) 2 b)  $-5$

4. a)  $-2$  b)  $-1$  c) 0 d) 2 e) 3 f) 16

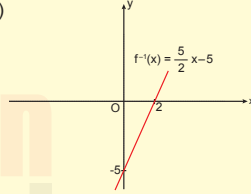
S. 239 : 5. a)



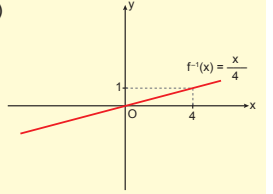
b)



c)



d)



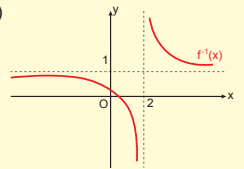
S. 240 : 1. B 2. E 3. C 4. A 5. B 6. B 7. A 8. B

S. 241 : 9. A 10. E 11. A 12. C

S. 242 : 1. a)  $\frac{1}{x}$  b)  $\frac{1}{x-1}$  c)  $\frac{1}{x} + 3$  d)  $\frac{1}{x-1} + 2$  e)  $\frac{-2}{x+1} + 4$  f)  $\frac{1}{x-3} + 5$

S. 243 : 2. a)  $\frac{1}{x-2} + 1$

b)

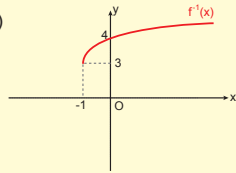


3. a)  $\frac{1}{x-1} + 3$

b)  $A = R - \{3\}$   
 $B = R - \{1\}$

S. 244 : 1. a)  $\sqrt{x}$  b)  $\sqrt{x} + 2$  c)  $\sqrt{x-2}$  d)  $\sqrt{x+7} - 2$

S. 245 : 2. a)  $\sqrt{x+1} + 3$  b)

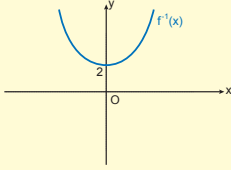


3. 7

S. 246 : 1. a)  $x^2 + 1$  b)  $(x-2)^2$  c)  $(x+1)^2 - 4$  2.  $\left(\frac{x-3}{2}\right)^2 + 1$

3. a)  $(x-5)^2 + 2$  b)  $A = [2, \infty)$ ,  $B = [5, \infty)$

S. 247 : 4. a)  $x^2 + 2$  b)



5. 2

S. 248 : 1. D 2. B 3. A 4. E 5. C 6. B 7. A 8. A

S. 249 : 9. D 10. E 11. B 12. D 13. E

S. 250 : 14. C 15. E 16. C 17. C 18. B

S. 251 : 1. D 2. D 3. C 4. C

S. 252 : 1. C 2. D 3. A 4. A

S. 253 : 5. E 6. C 7. D 8. B

S. 254 : 9. D 10. A 11. A 12. E

S. 255 : 13. C 14. D 15. D 16. A

S. 256 : 1. C 2. B

S. 257 : 1. B 2. C 3. E 4. C 5. C

S. 258 : 6. B 7. A 8. D 9. D 10. A

S. 259 : 11. E 12. C 13. C 14. E 15. D

S. 260 : 16. D 17. B 18. E 19. E 20. E

S. 261 : 21. C 22. B 23. E 24. B

S. 262 : 25. B 26. B 27. D 28. D

## 5. TEMA – 9. BÖLÜM: Sayma

S. 264 : 1. a) Toplama b) Çarpma c) Çarpma 2. 15

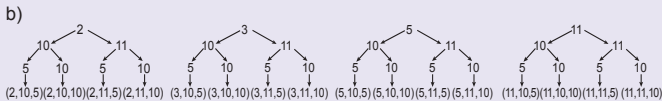
3. a) 10 b) 21 4. a) 12 b) 144

S. 265 : 5. 6 6. 850 7. 81 8. a) 625 b) 120 9. 24 10. 12

S. 266 : 11. 16 12. 16 13. 128 14. 32 15. a) 9 b) 3

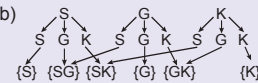
S. 267 : 1. a)

|        |                                                |                                                |                                                |                                                    |
|--------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Sevgi  | 2                                              | 3                                              | 5                                              | 11                                                 |
| Defne  | 10 11                                          | 10 11                                          | 10 11                                          | 10 11                                              |
| Yaren  | 5 10                                           | 5 10                                           | 5 10                                           | 5 10                                               |
| Eşleme | (2,10,5)<br>(2,10,10)<br>(2,11,5)<br>(2,11,10) | (3,10,5)<br>(3,10,10)<br>(3,11,5)<br>(3,11,10) | (5,10,5)<br>(5,10,10)<br>(5,11,5)<br>(5,11,10) | (11,10,5)<br>(11,10,10)<br>(11,11,5)<br>(11,11,10) |

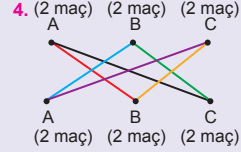


S. 268 : 2. a)

|        |                                    |          |           |
|--------|------------------------------------|----------|-----------|
|        | Satranç (S)                        | Gezi (G) | Kitap (K) |
| S      | S                                  | {S,G}    | {S,K}     |
| G      | {S,G}                              | G        | {G,K}     |
| K      | {S,K}                              | {G,K}    | K         |
| Eşleme | {S}, {S,G}, {S,K}, {G}, {G,K}, {K} |          |           |



3. 4



$$2 \cdot 6 = 12$$

5.

|          |                              |                              |
|----------|------------------------------|------------------------------|
| Ders     | T                            | M                            |
| Faaliyet | D t ç                        | D t ç                        |
| Eşleme   | (T,D), (T,t), (T,ç)<br>(T,ç) | (M,D), (M,t), (M,ç)<br>(M,ç) |

6 farklı şekilde seçebilir.

Türkçe (T)  
Matematik (M)  
Konu dinleme (D)  
Konu tarama testi (t)  
Çıkmış soruları çözme (ç)

S. 269 : 6. a) 64 b) 24 c) 32 d) 12 e) 32 f) 12 g) 48

7. a) 180 b) 100 c) 90 d) 52 e) 60 f) 107 8. a) 120 b) 6 9.  $29^4$

S. 270 : 1. D 2. C 3. B 4. A S. 271 : 5. B 6. D 7. B 8. A 9. D 10. E

S. 272 : 1. a) 5 b) 90 c) 11 d) 120

2. a)  $5 \cdot 3!$  b)  $9 \cdot 7!$  c)  $91 \cdot 8!$  d)  $5 \cdot 5!$  e)  $9 \cdot 9!$  f)  $41 \cdot 5!$

3. a) 6 b) 5 c)  $\frac{48}{5}$  d)  $\frac{81}{10}$  e)  $(n+1)$  f)  $(2n+2) \cdot (2n+1)$   
g)  $(n+3) \cdot (n+1)$

S. 273 : 4. a) 4 b) 5 c) 6 d) 4 e) 8 1. a)  $8!$  b) 432

S. 274 : 2. a)  $9!$  b)  $8! \cdot 2!$  c)  $7! \cdot 3!$  d)  $3! \cdot 2! \cdot 3! \cdot 4!$  3. a)  $6!$  b)  $3! \cdot 4!$

4. a)  $4! \cdot 2!$  b)  $3! \cdot 3!$  5.  $8!$  6. 96

S. 275 : 1.  $\frac{6!}{2! 4!}$  2.  $\frac{1}{2}$  3. 30 4.  $\frac{7!}{3! 4!}$  5.  $\frac{7!}{4! 3!}$

S. 276 : 6. a)  $\frac{7!}{2! 2!}$  b) 60 c) 120 7. 168 8. a)  $\frac{7!}{3! 4!}$  b)  $\frac{11!}{6! 5!}$  c) 210 9. 34

S. 277 : 1. D 2. B 3. E 4. D 5. A

S. 278 : 6. C 7. D 8. B 9. A 10. B 11. A

S. 279 : 1. 20 2. 105 3. 6 4. a) 28 b) 56 c) 9

S. 280 : 5. 15 6. a)

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. seçim | K | K | K | K | D | D | B | B | F |
| 2. seçim | D | B | F | A | B | F | A | F | A |

10 farklı seçim

7. a) 120 b) 60 8. 30 9. 22 10. 15

S. 281 : 11. a)  $\binom{5}{1} \cdot \binom{4}{1} + 2$  b)  $\binom{9}{3} - \binom{5}{3} - \binom{4}{3}$  c)  $\binom{5}{2} \binom{4}{2}$  d)  $\binom{5}{2} \cdot \binom{3}{1}$

12. a)  $\binom{10}{2}$  b)  $\binom{10}{3}$  c)  $\binom{10}{5}$  13. 15

S. 282 : 14. a) 60 b) 24 15. 18 16. a) 28 b) 56 c) 70

S. 283 : 17. a)  $\binom{3}{0} = 1$  b)  $\binom{3}{1} = 3$  c)  $\binom{3}{2} = 3$  d)  $\binom{3}{3} = 1$

18. a) X b) ✓ c) X d) ✓

S. 284 : 19. a) 108 b) 19 20. 28 21. 12 22. 4

23. A =  $\binom{4}{1}$  B =  $\binom{4}{4}$  C =  $\binom{5}{0}$  D =  $\binom{5}{5}$

S. 285 : 24. a)  $\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$  b)  $\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$  c)  $\begin{pmatrix} 10 \\ 8 \end{pmatrix}$  25.  $\begin{pmatrix} 9 \\ 5 \end{pmatrix}$  26. a)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} = 1$

b)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} = 4$  durum 0-0-1-0 c)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = 6$  durum 1-0-1-0 d) 16

S. 290 : 27. a) 21 b) 23 c) 23 28. 13 29. 13

30. 22 31. 9 32. 5

S. 292 : 33. a) 17 b) 10 cm, 11 cm 34. 10 35. 7 36. 10

S. 293 : 1. A 2. D 3. C 4. B 5. C 6. A

S. 294 : 7. D 8. C 9. B 10. A 11. B 12. D

S. 295 : 13. D 14. D 15. D 16. B 17. C 18. A

S. 296 : 19. C 20. B 21. C 22. D

S. 297 : 1. D 2. E 3. A 4. E 5. B

S. 298 : 6. E 7. D 8. C 9. B 10. B

S. 299 : 11. C 12. C 13. C 14. A

S. 300 : 15. E 16. A 17. C 18. D

S. 301 : 19. E 20. B 21. B 22. C 23. A

S. 302 : 1. E 2. E 3. A 4. B

S. 303 : 5. D 6. C 7. A 8. C

S. 304 : 9. D 10. B 11. B 12. D

S. 305 : 1. C 2. C 3. C 4. A 5. B

S. 306 : 1. D 2. A 3. A 4. D 5. B 6. D

S. 307 : 7. C 8. D 9. C 10. B

S. 308 : 11. D 12. C 13. C 14. A 15. E

S. 309 : 16. D 17. C 18. A 19. E

S.310 : 20. E 21. A 22. C 23. A

## 5. TEMA – 10. BÖLÜM: Algoritma ve Bilişim

S. 312 : 1. X, ✓, X, X, ✓, X, 2. GKGGG

S. 313 :

3. → [(Yaşı > 20) ∧ (Yaşı < 30) ∨ (iş tecrübesi >= 10)]

→ (Araba üretim yılı >= 2020) ∨ (Araba hasar kaydı yok)

→ [(Akşam yemeği pizza) ∨ (Akşam yemeği makarna)] ⇒ (Ayşe'yi çağır)

→ (İngilizce seviyesi en az B1) ∧ (İşletme mezunu)

→ (Karne ortalaması >= 85) ⇒ (Öğrencinin alacağı belge = Takdir)

→ (Çay alanlar) ∨ (Kahve alanlar)

4. a) [(Çekilişte ismi çıkmış olmak) ∧ (Çekiliş gönderisini hikayede paylaşmış olmak)] ⇒ (Kitap hediyesi kazanır)

b) 1. Adım: Başla

2. Adım: Çekilişe katılan kişinin ismini gir, A

3. Adım: A çekilişte ismi çıkan üç kişi arasında değilse 7. adıma git

4. Adım: A çekiliş gönderisini hikayesinde paylaşmadıysa 7. adıma git

5. Adım: A, çekilişte ismi çıkan üç kişiden biri ve çekiliş gönderisini hikayesinde paylaşmış

6. Adım: Yazdır "kitap hediyesini kazandınız", 8. adıma git

7. Adım: Yazdır "kitap hediyesi kazanamadınız"

8. Adım: Bitir

5. a) [(Kanalın abone sayısı >= 500) ∧ ((Bir yıllık dönemde izlenme saati >= 3000) ∨ (Yüklenen son 3 video izlenme sayısı >= 2000000))] ⇒ (Kanal para kazanır)

b) Algoritmik doğal dil:

1. Adım: Başla

2. Adım: Kanal adını gir, X

3. Adım: Kanalın abone sayısını gir, M

4. Adım: M >= 500 ise 5. adıma git, değilse 10. adıma git

5. Adım: Bir yıllık dönem içinde izlenme saatini gir, T

6. Adım: T >= 3000 ise 9. adıma git, değilse 7. adıma git

7. Adım: Kanalın son 3 videosu toplam izlenme sayısını gir, N

8. Adım: N >= 2000000 ise 9. adıma git, değilse 10. adıma git

9. Adım: Yazdır, "Kanal para kazanır"

10. Adım: Yazdır, "Kanal para kazanamaz"

11. Adım: Bitir

S. 314 : 6. a) D b) Y c) D d) D e) Y f) B

7. Ancak ve ancak

8. 05.29

S. 315 : 9. 3, 5 ve 6 10. ✓, ✓, X, ✓, ✓ 11. T, Ç, Ç

S. 320 : 7. Döngü mekanizması

a)  $\begin{pmatrix} i, 1, 19, 2 \end{pmatrix}$

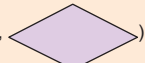
b)  $\begin{pmatrix} i, 2, 50, 2 \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} i, 5, 70, 5 \end{pmatrix}$

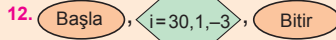
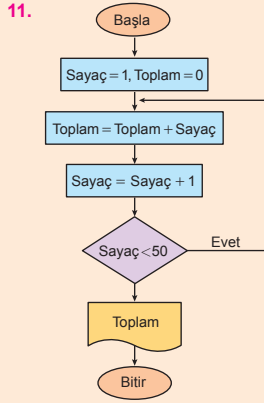
d)  $\begin{pmatrix} i, -3, 12, 3 \end{pmatrix}$

e)  $\begin{pmatrix} i, 30, 4, -2 \end{pmatrix}$

8. 720

9. ((Sayı%3=0 ∧ (Sayı%5=0), )

S. 321 : 10. 1'den 100'e kadar olan ardışık tam sayıların toplamını hesaplayıp ekrana yazdıran algoritma



13. Girdi: Yaş  
Çıktı: Yaşı girilen kişinin üye olup-olmayacağı  
Başla:  $Y \leftarrow \text{Yaş}$   
 $Y \geq 18$  ise Yazdır, "Üye olabilirsiniz" Değilse yazdır, "Üye olamazsınız"  
Bitir

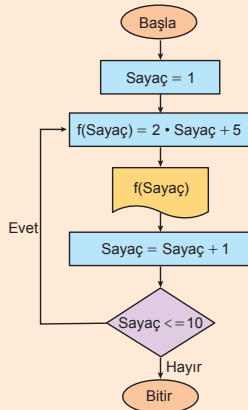
S. 322 : 14. Adım 1: Başla  
Adım 2:  $\text{Sayaç} = 1$   
Adım 3: Yazdır, "PARKUR"  
Adım 4:  $\text{Sayaç} = \text{Sayaç} + 1$   
Adım 5: Eğer  $\text{Sayaç} \leq 5$  ise git, Adım 3  
Adım 6: Bitir

15. 1, 3, 5, 7, 9, 11

16. 21, 22, 23

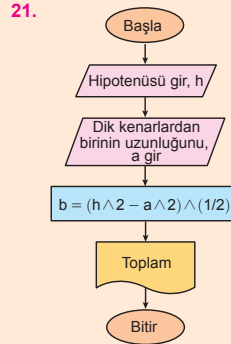
17. Adım 1: Başla  
Adım 2:  $\text{Sayaç} = 1, F = 1$   
Adım 3:  $F = F \times \text{Sayaç}$   
Adım 4:  $\text{Sayaç} = \text{Sayaç} + 1$   
Adım 5: Eğer  $\text{Sayaç} \leq 5$  ise git 3. adım  
Adım 6: Yazdır, F  
Adım 7: Bitir

S. 323 : 18.



19.  $x = 12$

20. Klavyeden girilen bir a tam sayısının pozitif tam sayı bölenlerini hesaplayıp yazdıran algoritma



S. 324 : 1. C 2. E 3. D 4. E

S. 325 : 5. C 6. B 7. D 8. C

S. 326 : 9. C 10. B

S. 327 : 11. C 12. B 13. A

S. 328 : 14. B 15. A 16. A

S. 329 : 17. C 18. B 19. D

S. 330 : 20. A 21. C 22. E 23. B 24. A

## 6. TEMA – 11. BÖLÜM: Analitik İnceleme

S. 332 : 1. 4 2. a) x-ekseni b) y-ekseni c) y-ekseni d) x-ekseni

3. 3 4. 2 5. 8 6. -5

S. 333 : 7. a) I b) III c) IV d) II 8. a) I b) II c) IV d) II

9. a) IV b) IV c) III d) III 10. a) III b) II c) I d) III

11. a) x-ekseni: 5 b) x-ekseni: 3 c) x-ekseni: 2 d) x-ekseni: 5  
y-ekseni: 2 y-ekseni: 1 y-ekseni: 4 y-ekseni: 3

12. 6

S. 334 : 13. a)  $2\sqrt{2}$  b) 5 c) 8 d) 10 14. a) 5 b)  $2\sqrt{2}$  c) 13 d) 6

15. 2 16. -3 17. -4

S. 335 : 18. (-2, 8) 19. -2 20. -11 21. 22

S. 336 : 22. (0, 3) 23. (4, 7) 24. (2, 4) 25. (8, 4) 26. (-6, 4)

27. (-7, -8) 28.  $\sqrt{74}$

S. 337 : 1. E 2. D 3. D 4. C 5. D 6. A 7. E 8. B

S. 338 : 9. E 10. B 11. A 12. A 13. E 14. A 15. A 16. A

S. 339 : 17. D 18. E 19. C 20. E 21. E 22. D

S. 340 : 1. a) 1 b)  $\sqrt{3}$  2. a)  $130^\circ$  b)  $135^\circ$  c)  $30^\circ$  d)  $70^\circ$

3. a)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  b) 1 c)  $-\sqrt{3}$  d) -1 4. 135

S. 341 : 5. a)  $\frac{3}{4}$  b) 2 c)  $-\frac{5}{2}$  d)  $-\frac{3}{2}$  e)  $\sqrt{3}$  f) 1 g) -1 h)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

k) Tanımsız m)  $-\sqrt{3}$  n) 0 p)  $\sqrt{3}$

S. 342 : 6. a)  $\frac{3}{5}$  b) 1 c) -1 7. 3 8. 6 9.  $-\frac{2}{3}$  10.  $135^\circ$

S. 343 : 11. a)  $y = -3x - 2$  b)  $y = 2x + 6$  c)  $2y = x + 4$  d)  $y = -4x + 5$

12.  $y = x + 5$  13.  $2x - y - 5 = 0$  14.  $y = 2 - x$  15.  $y = 5x - 20$

S. 344 : 16. a)  $5x + 2y = 10$  b)  $3x - 4y = 12$

c)  $4x + 5y + 20 = 0$  d)  $3x - 2y + 12 = 0$

17. 16 18. 13 19. 8

S. 345 : 1. E 2. B 3. B 4. A 5. B 6. A 7. C 8. B

S. 346 : 9. C 10. B 11. C 12. B 13. C 14. B

S. 347 : 15. C 16. E 17. E 18. B

S. 348 : 1. a) 3 b) -2 c)  $\frac{3}{5}$  d)  $-\frac{2}{3}$  2. 1 3. 9 4. ?

S. 349 : 5. 6 6. 2 7. 15 8. 32 9.  $x = 3$

S. 350 : 10.  $-\frac{2}{3}$  11.  $\frac{2}{3}$  12. 9 13.  $-\frac{2}{3}$  14. -5 15.  $-\frac{64}{9}$

S. 351 : 16.  $y = 2x - 5$  17.  $y = -5x + 7$  18.  $y = x - 3$  19. -2,5

20. (-2, 4) 21. (-4, -1) 22. 3

S. 352 : 1. E 2. C 3. C 4. A 5. E 6. B 7. B 8. A

S. 353 : 9. D 10. B 11. C 12. E 13. E 14. B 15. B

S. 354 : 16. D 17. D 18. D 19. B

S. 355 : 1. 3000 2. 50 3. 44

S. 356 : 1. D 2. B 3. B 4. C

S. 357 : 5. D 6. D 7. A 8. B

S. 358 : 9. D 10. D 11. A 12. B

S. 359 : 1. A 2. B 3. E 4. C

S. 360 : 5. B 6. D 7. A 8. E

S. 361 : 9. C 10. B 11. D 12. D

S. 362 : 1. B 2. D 3. E 4. B

S. 363 : 5. C 6. E 7. B

S. 364 : 1. E 2. B 3. E 4. E 5. C

S. 365 : 6. C 7. A 8. E 9. B 10. C

S. 366 : 11. D 12. A 13. A 14. D

S. 367 : 15. E 16. C 17. C 18. D

S. 368 : 19. C 20. C 21. E 22. D

## 7. TEMA – 12. BÖLÜM: Veriden Olasılığa

S. 370 : 1.  $\frac{1}{4}$  2.  $\frac{3}{5}$  3.  $\frac{1}{3}$  4.  $\frac{1}{6}$

S. 371 : 5.  $\frac{2}{5}$  6.  $\frac{2}{5}$  7.  $\frac{1}{3}$  8.  $\frac{3}{5}$  9. 10 10. 20

S. 372 : 11. a) Siz b) Li c) Li 12.  $\frac{1}{4}$

13. a)  $\frac{5}{12} \cdot \frac{4}{11} \cdot \frac{7}{10}$  b)  $\frac{5}{12} \cdot \frac{7}{12} \cdot \frac{7}{12}$  14.  $\frac{5}{8}$

S. 373 : 15.  $\frac{5}{6}$  16.  $\frac{4}{12} \cdot \frac{3}{11} \cdot \frac{2}{10}$

17. a)  $\frac{3}{20}$  b)  $\frac{11}{20}$  c)  $\frac{7}{10}$  18.  $\frac{1}{4}$

S. 376 : 19.  $\frac{2}{3}$  20.  $\frac{2}{3}$

S. 377 : 1. D 2. E 3. D 4. C

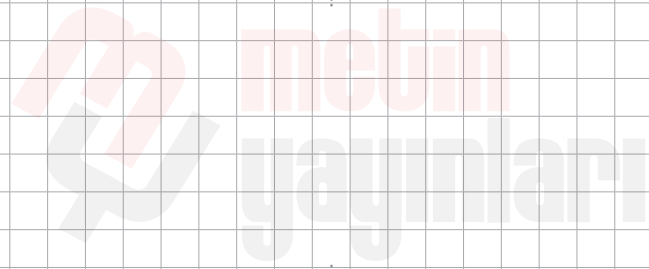
S. 378 : 1. E 2. D 3. D 4. C

S. 379 : 5. B 6. B 7. A 8. C

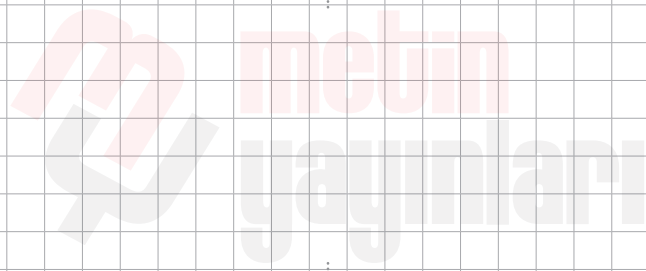
S. 380 : 1. A 2. E

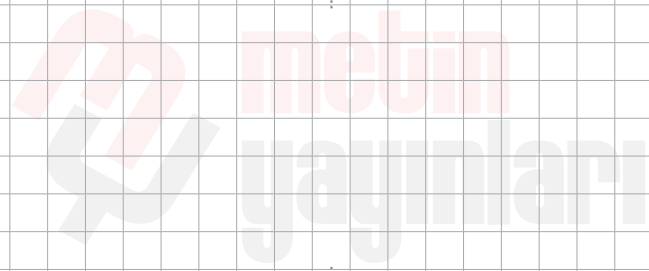
S. 381 : 1. B 2. D 3. B 4. C

S. 382 : 5. D 6. C 7. C 8. E









# Çalışan Kazanır Parkurla Çalışan Başarır!



9 786057 724397

[www.metinyayinlari.com](http://www.metinyayinlari.com)

